علم المناخ والارصاد الجوية Climatology and Meteorology

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

علم المناخ Climatology :

هو علم ذات صلة وثيقة بعلم الارصاد الجوية ولا يقل اهمية عنه ويعرف على انه العلم الذي يختص بدراسة حالة العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الارض من خلال حساب متوسطات قيم هذه العناصر لمدة طويلة تتراوح بين 20 الى 30 سنة لإعطاء صورة عن الملخص الاجمالي للعناصر الجوية.

اقسام علم المناخ :

1- علم المناخ العام macro Climatology: ويشمل دراسة مظاهر المناخ لأجزاء واسعة من سطح الارض.

2- علم المناخ التفصيلي micro Climatology : ويشمل دراسة الحالة المناخية لأجزاء محددة من سطح الارض.

علم الارصاد الجوية Meteorology :

هو علم الجو او علم الظواهر الجوية او علم الانواء واصل كلمة ميتيورولوجي من اليونانية والمعنى اللفظي لها هو علم الاشياء العليا او دراستها اي دراسة الجو. وهو العلم الذي يدرس التغيرات اليومية لعناصر الغلاف الجوي عن طريق رصد وقياس درجة حرارة الهواء والضغط الجوي واتجاه الرياح وسرعتها وكمية التساقط خلال يوم واحد لأي مكان من سطح الارض.

علم الارصاد الجوية الزراعية Agrometeorology

هو العلم الذي يهتم بقياس الاحوال الجوية والتربة ودراسة الظواهر الجوية التي تؤثر على النباتات.

الارصاد الجوية الزراعية:

هي دراسة الظواهر الجوية المختلفة وتقديم الخدمات الممكنة بهدف التخفيف من الآثار السلبية لهذه الظواهر والاستفادة من الموارد المناخية في الزراعة.

فوائد الأرصاد الجوية الزراعية:

تتلخص فوائد معلومات الرصد الجوي في:

١- حساب المتطلبات المناخية للمحاصيل الزراعية المختلفة وإعداد جدولة الري المناسبة.

2- إصدار التنبيهات عن تقلبات الطقس وظهور الأمراض والآفات الزراعية التي تصاحب الظروف الجوية المختلفة.

3- تنظيم عمليات المكافحة وأعداد التقويم الزراعي لكل منطقة واختيار موعد بداية الزراعة وأوقات الحصاد المناسبة.

4. اختيار الأنواع المناسبة من المحاصيل الزراعية والعمل على إدخال أصناف جديدة وفق المتطلبات البيئية.

5. إجراء الدراسات والبحوث الخاصة بالمحافظة على البيئة في مجال الزراعة (الزحف الصحراوي, تعرية التربة, حرائق الغابات, واستخدامات الأسمدة. ومبيدات الأعشاب).

وخلاصة القول إن هدف الأرصاد الجوية الزراعية هو إيجاد العلاقة التي تربط عوامل المناخ مع الزراعة والتي تتضمن المحاصيل والبستنة والحيوان والغابات والري لذلك فان علم الأرصاد الجوية الزراعية يمتد من طبقات التربة التي ينمو فيها النبات إلى طبقات الهواء القريبة من سطح الأرض حيث تنمو المحاصيل والأشجار وصولاً إلى طبقات الهواء العليا.

أهمية الأرصاد الجوية الزراعية:

1- التخطيط الزراعي للبلد

2- رفع مستوى الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته وذلك عن طريق البيانات والمعلومات الجوية والتوصيات بأنسب الأوقات للزراعة والحصاد

3- التنبؤ بالظواهر الجوية الضارة مثل الجفاف والصقيع والبرد واللفحة الحرارية وغيرها والتحسب لمواجهتها وتخفيف أثارها.

4. دراسة تأثير العوامل الجوية على البيئة والمشاكل التي ترافقها مثل مشاكل تعرية التربة والتصحر.

5. المساعدة في إعداد خرائط التقسيم البيئي الزراعي اعتمادا على التوزيعات الخاصة بالمناخ الزراعي وربطها مع استخدامات موارد الأراضي والمياه بهدف اختبار الأصناف المناسبة في المحاصيل الزراعية.

الظواهر الجوية:

هي الأحداث الجوية الملاحظة بما فيها الظواهر الضوئية وتم تفسيرها بواسطة علم الأرصاد الجوية. هذه الأحداث تتوقف على وجود مجموعة من المتغيرات (العناصر الجوية) في الغلاف الجوي وهي درجة الحرارة والضغط الجوي وبخار الماء ومعدلات تواجدها والتغيرات التي تطرأ عليها بمرور الزمن وأغلب الأحداث الجوية على الأرض تقع في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي (التربوسفير).

الظواهر الجوية وأثرها على الزراعة:

تظهر الظواهر الجوية بما تحمله من مفاجآت موسمية تأثيرات بالغة الأهمية على الزراعة لذلك فدراسة مثل هذه الظواهر ومعرفة أصلها وتفسير حدوثها على حياتنا اليومية ونشاطنا الاقتصادي والاجتماعي وعلى الزراعة بصفة خاصة يعتبر من أهم الدراسات في علم الأرصاد الجوية الزراعية فمثلاً:

1- عند سقوط الأمطار بغزارة وتشبع الأرض بالماء يؤثر ذلك على نمو النباتات كما يتسبب عن ذلك الفيضانات لامتلاء الأنهار بالمياه مما يهدد الزراعة القائمة.

2- عند انخفاض درجة الحرارة لدرجة حصول الصقيع يحدث تلف للمحصول أو قلة الانتاج.

3- في حالة ارتفاع درجة الحرارة عن معدلها الطبيعي الذى يتحمله النبات النامي يؤدى ذلك إلى حدوث ضرر للمحاصيل والفواكه والخضروات.

4- عند هبوب الرياح الشديدة العاصفة أو الأعاصير تحدث أضراراً ميكانيكية و فسيولوجية للنباتات المزروعة.

5- نتيجة لفعل الرياح وعامل التبخر للماء تتكون الملوحة في الأرض مما يسبب الضرر للنباتات.

6- العوامل الجوية تحدد ميعاد الزراعة لكل محصول في المنطقة المعينة كما تحدد نموه وإزهاره

7- تحدد العوامل الجوية نوع النباتات التي تنمو في كل منطقة وتبعاً لذلك نوع الحيوانات التي تعيش عليها.

نتيجة لذلك كان لابد من دراسة الغلاف الجوي والعناصر المناخية المختلفة لمعرفة حقيقة المناخ السائد في المنطقة خصوصا العوامل المناخية المسؤولة عن الإنتاج الزراعي والحيواني في المنطقة حتى يمكن معرفة المعوقات الأرضية التي تقف في سبيل الحصول على الإنتاج الزراعي الوفير.

ويمكن حينئذ التغلب على بعض هذه المعوقات بإحدى الطرق الأتية:

1- المحافظة على النباتات من الصقيع ومن ارتفاع درجات الحرارة.

2- وقاية الأرض من الانجراف الهوائي أو المائي.

3- الوقاية من الرياح الضارة الشديدة السرعة أو التخفيف من حدتها.

4- حفظ المياه الزائدة عن الحاجة وتخزينها للانتفاع بها عند الحاجة.

5- استخدام الصوبات الزجاجية أو الخشبية المناسبة في بعض الظروف.

من كل ما سبق يتضح لنا أنه لابد من دراسة الطقس والمناخ والأرصاد الجوية وتطبيقها في الزراعة بطريقة تمكن الدارس من معرفة الظواهر الجوية التي تتحكم في استقرار الزراعة وتوفير الدخل منها بعد تهيئة جميع الظروف البيئية الأخرى التي يحتاجها النبات.

الطقس :

هو حالة الجو في وقت محدد وهو قابل للتغيير من فترة لأخرى لأن الظواهر الجوية في تتابع مستمر من أول العام حتى آخره وبعدها تعاد تلك الظواهر مرة اخرى بنسق متشابه أو غير متشابه. قد يكون الطقس في يوم من أيام الشتاء دافئا أو حارا ويعقب ذلك يوما باردا أي أن الطقس غير مستقر. والطقس يرجع إليه نجاح المحاصيل ونموها أو ضعف نموها وقلة إنتاجها

المناخ :

هو عبارة متوسطات العناصر الجوية خلال سنين عديدة. ويمكن معرفتها عندما تتوافر قراءات أو رصدات جوية يومية لعدد من محطات الرصد المنتشرة خلال سنوات عديدة حيث تستخدم هذه القراءات لحساب متوسطات لهذه العناصر المدروسة لكل محطة أو إقليم سواء كمتوسطات شهرية أو موسمية أو سنوية ونطلق على هذه المتوسطات في مجموعها المناخ.

المناخ وتأثيره على الزراعة:

يعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيراً في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة . كما أن المناخ عامل رئيسي في تكوين التربة وإختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها.

وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي:

* درجة حرارة الهواء والتربة.

* كمية الأمطار.

* الرياح (سرعة واتجاه).

* الضوء

* الإشعاع الشمسي (معبراً عنه كطاقة أو طول النهار الفعلي)

* الرطوبة (النسبية)

* سقوط الثلج.

* الندى

وتختلف أهمية كل عنصر من هذه العناصر من محصول إلى أخر ومن مكان إلى أخر. فقد تكون كمية المطر من أهم العناصر بالنسبة لمحصول معين وقد تكون درجة الحرارة أو كمية الرطوبة أو الرياح أقوى أثرا مادام يمكن توفير المياه صناعياً . وقد يكون طول الفصل الخالي من الصقيع هو العامل الرئيسي وبعض المحاصيل يحتاج لفترة مشمسة بينما يحتاج البعض الآخر لغطاء من السحب في بدء نموه . وفي المناطق الإستوائية يمكن أن يستمر نمو النبات طول العام مادام الماء متوفر بينما في المناطق الشمالية تنمو معظم المحاصيل في الصيف ويقتلها برد الشتاء.

العوامل المحددة لمناخ أو طقس مكان ما:

1- قرب الأقليم أو بعده من البحر يؤثر على مناخه سواء من ناحية الأمطار وهبوب الرياح أو تعديل درجة الحرارة.

2- وجود أو عدم وجود مسطحات مائية بالقرب من المنطقة لما لها من تأثير ملطف على درجة الحرارة.

4 تعرض المكان إلى رياح دائمة أو موسمية سواء كانت حارة أو باردة تؤثر على المناخ.

5. منسوب المكان من سطح البحر إذ تنخفض درجة الحرارة بالإرتفاع.

6- منسوب سطح المنطقة (الطبوغرافية) وما لها من تأثير على درجات الحرارة والضغط

7- مناطق الضغط العالي أو المنخفض الناشئة من دوران الأرض واختلاف درجة الحرارة حسب خطوط العرض

8. تيارات المحيطات سواء الباردة أو الساخنة حسب المصدر المارة عليه وإتجاهها.

9- وجود الحواجز الجبلية حيث تؤثر على تغيير إتجاه الريح وتسقط الأمطار أما تكوين الجليد فوقها يؤثر على المناخ عامة.

10- نوع الرياح التي تهب على المنطقة هل هي رياح حارة أو محملة بالرطوبة ومدى سرعتها.

11- نوع الغطاء النباتي للمنطقة: هل هي نباتات حشائش أو غابات أو أراضي خالية من المزروعات ويكون المناخ لطيف في وجود النباتات صيفاً وشتاءً عن المناطق الخالية من المزروعات لتأثير الرطوبة الناتجة عن عمليات النتح وأيضاً المساحات المغطاة بالجليد

بيئة وأنواء جوية

مفهوم التصنيف المناخي

Climatic Classification Definition

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

بيئة وانواء جوية

التصنيف المناخي

هو عبارة عن جمع المناطق المتشابهة مناخيا في اقليم واحد, بالرغم من صعوبة ايجاد منطقتين متشابهتين كليا الا ان الالتقاء بالصفات العامة سيكون هو السائد في تحديد الاقاليم المناخية ولذلك لا توجد منطقتين مهما كان حجمهما صغير على سطح الارض متشابهتين في مناخاهما, وهذا ناتج عن الاختلافات المحلية الصغيرة التي تعطي لكل منطقة صفاتها المميزة. ان جميع المناطق المتشابهة مناخيا حتى لو كانت متباعدة فانها توضع في اقليم واحد, فتسهل دراسة المناخ وتوزيعه على مناطق الارض المختلفة وهذه السهولة تساعد على دراسة مناخ الارض بشكل اكثر واقعية.

شروط التصنيف المناخي:

1- البساطة Simplicity: التصنيف المناخي يجب ان يكون بسيطا غير معقد فمثلا اذا استخدم التصنيف الرموز الدالة على الاقاليم المناخية فيجب ان تكون هذه الرموز بسيطة يمكن فهمها بسهولة, فالرموز المركبة تصبح معقدة وتتداخل فيها المفاهيم.

2- الوضوح Clearance: التصنيف المناخي يجب ان يكون واضحا في تعريفه للإقليم اي ان هناك حدود واضحة بين اقليم واخر ليتجنب التداخل في تعريف الاقاليم, فالسهولة والوضوح مفهومان متداخلان يصعب فصلهما عن بعض فلا يمكن تكرار الرمز او المفهوم لإقليمين لان ذلك يربك القارئ ويجعل التصنيف المناخي صعبا.

3- امكانية التطبيق Applicabe: لا توجد فائدة من تحديد الاقاليم او وضع حدود لأقاليم لا وجود لها على سطح الارض فالهدف الاساسي من التصنيف المناخي هو تطبيقه على ارض الواقع.

الاسس المعتمدة في التصنيف المناخي:

1- **الحرارة**: قسم العالم الى ثلاثة اقاليم مناخية هي:
   أ- مناخ بلا شتاء: ويشمل المناطق القريبة وشمال وجنوب خط الاستواء حيث لا تنخفض درجة الحرارة في جميع اشهر السنة عن 18 م°.
   ب- مناخ العروض الوسطى: وفيه يظهر فصل الشتاء وفصل الصيف.
   ت- مناخ بلا صيف: وفي هذا المناخ لا ترتفع درجة الحرارة اكثر من 10 م° في جميع اشهر السنة.
2- **التساقط**: حيث قسم المناخ الى خمسة انواع (حسب تصنيف بلير)
   أ- مناخ جاف: صفر – 250 ملم.
   ب- مناخ شبه جاف: 250 – 500 ملم.
   ت- مناخ شبه رطب: 500 – 1000 ملم.
   ث- مناخ رطب: 1000 – 2000 ملم.
   ج- مناخ رطب جدا: اكثر من 2000 ملم.
3- **الجمع بين التساقط ومعدلات درجة الحرارة:**

حالة المناخ	التساقط			درجة الحرارة
	جاف	رطب	رطب جدا	
حار	اقل من 100	100 - 305	اكبر من 305	اكبر من 30
دافئ	اقل من 75	75 - 305	اكبر من 305	30
مريح	اقل من 50	50 - 200	اكبر من 200	20
معتدل البرودة	اقل من 25	25 - 127	اكبر من 127	10
بارد	اقل من 25	25 - 75	اكبر من 75	0

بارد جدا	-	-	-	10 -
شديد البرودة	-	-	-	20 -
قارص البرودة	-	-	-	40 -

4- **النبات الطبيعي والتربة:** حيث تختلف طبيعة الغطاء النباتي مع اختلاف عناصر المناخ الذي تؤثر في طبيعة نموه ولذلك استخدم هذا العامل كأساس لبعض التصانيف المناخية وكذلك فان تطور الترب يرتبط بصورة مباشرة او غير مباشرة مع التغيرات في الظروف المناخية.

5- **الكتل الهوائية:** قسم العالم ستريلر الكتل الهوائية المسيطرة على مناخ العالم الى:

أ- الكتل الهوائية الاستوائية والمدارية: وتسود هذه في خطوط عرض 10 شمالا الى 10 جنوب خط الاستواء.

ب- الكتل الهوائية المدارية والقطبية: حيث تتحرك المدارية والقطبية باتجاهات مختلفة.

ت- الكتل الهوائية القطبية والمتجمدة: وتقع بين خطوط عرض 60 – 70 شمالا.

تصنيف كوبن المناخي:

قسم كوبن المناخ اعتمادا على العلاقة بين حدود المجموعات النباتية والحرارة والتساقط وتوزيعها الفصلي معتمدا على تصانيف الاقاليم النباتية كأساس للتصنيف المناخي. حيث قسم كوبن العالم الى خمس اقاليم مناخية هي:

1- الاقليم الاستوائي: ويرمز له بالحرف A معدل الحرارة في هذا المناخ لجميع اشهر السنة اكبر من 18 م°, يتميز بانعدام فصل الشتاء اي يعتبر اقليم صيفي دائم لا يتعدى هذا الاقليم دائرتي عرض 20 – 25 درجة شمالا وجنوبا, ان تعامد الشمس على هذا الاقليم معظم ايام السنة والغيوم التي تغطي السماء هي المسؤولة عن استقرار درجة الحرارة طول العام في هذا الاقليم خاصة القريبة من خط الاستواء. وكلما ابتعدنا عن خط الاستواء يبدا تباين درجة الحرارة بوضوح, ان اختيار الحرارة هذه كحدود للاقليم يعود الى ان الاشجار الاستوائية حساسة جدا لانخفاض درجة الحرارة لذلك ان انخفاض الحرارة دون هذه الدرجة لا يساعدها على النمو. ان الاختلاف الكبير في الاقليم يظهر في الامطار وليس في الحرارة, فالامطار هي التي ساعدت على تقسيمه الى عدة اقاليم. تتميز الاقاليم المناخية الاستوائية بغزارة امطارها وذلك لارتفاع درجة الحرارة في هذه الاقاليم تساعد على قدرة الهواء على حمل بخار الماء.
ويشمل:

أ – المناخ المداري الرطب الممطر طول السنة (اقليم الغابات الاستوائية) Af: وتكون كمية الامطار الساقطة لجميع اشهر السنة اكثر من 6 سم (60) ملم يقع هذا الاقليم بين دائرتي عرض 10 شمالا وجنوبا, تتميز درجة الحرارة للاقليم بالارتفاع لان اشعة الشمس العمودية وميلانها القليل في اشهر اخرى يساعد على استمرار رفع درجة الحرارة. تتميز الامطار في هذا الاقليم بالغزارة وهي من النوع التصاعدي فارتفاع الحرارة والرطوبة يساعدان على غزارة الامطار وتصاعد الهواء, لان رفع جزء بسيط للهواء من قبل الحرارة يؤدي الى تكاثفه وسقوط الامطار. يشترط كوبن على ان الامطار لهذا الاقليم لا تقل عن 60 ملم وهذا يخدم نمو الاشجار في الغابات الاستوائية. فارتفاع درجة حرارة الدائم يتطلب كمية كبيرة من الامطار لتبقى التربة رطبة لتوفر للاشجار مياه دائمة تساعدها

على النمو, فاذا ما قلت الامطار في شهر او عدة اشهر عن 60 ملم فان اشجار الغابات تتباعد وتقل كثافة الاشجار والنباتات.

ب - المناخ الموسميAm : هو المناخ الذي يخضع لسيطرة الرياح الموسمية والتي تبدل اتجاهها بشكل معاكس تقريبا بين الصيف والشتاء. ان الفرق بين هذا الاقليم والاقليم الاستوائي هو ان هذا الاقليم يتميز بوجود شهر او شهران او ثلاثة تقل فيها الامطار عن 60 ملم ففي الجو الحار واشجار ضخمة فان انخفاض الامطار عن 60 ملم يعتبر جفافا ولكن غزارة الامطار في بقية اشهر السنة يساعد على احتفاظ التربة برطوبتها مما يساعد على استمرار سيادة الغابات ونوعية الاشجار الا انها تكون اقل كثافة واقل تنوعا.

ج- مناخ السافانا Aw : يقع بين دائرتي عرض 10 – 25 شمال وجنوب خط الاستواء وهو الاقليم الثالث والاخير من الاقاليم الاستوائية. درجة حرارة الاقليم لا تختلف كثيرا عن الاقليمين السابقين حيث انها مرتفعة طول العام ولا تنخفض عن 18 درجة مئوية ولكن المدى الحراري السنوي لهذ الاقليم اكبر من المدى الحراري للاقليمين السابقين وتكون كمية الامطار الساقطة في بعض اشهر السنة اقل من 6 ملم مع وجود فصل جاف واضح.

2- المناخ الجاف Bw وشبه الجافBs : ان المناطق التي تكون امطارها السنوية اقل من تبخرها السنوي هذا هو الجفاف الدائم اما اذا قلت كمية الامطار عن التبخر في بعض اشهر السنة فيسمى جفاف موسمي واذا قلت الامطار في شهر واحد فانه الجفاف المؤقت. لذلك ان حساب التبخر يواجه صعوبات كثيرة ومن العوامل المؤثرة في عملية التبخر هي درجة الحرارة وكمية الاشعاع الشمسي وكمية الرطوبة في الهواء وسرعة الرياح من العوامل السابقة يتضح ان ايجاد معادلة تحسب التبخر ليس بالعملية السهلة فهي تتطلب الى قياس الرياح لارتفاعات مختلفة كما تحتاج الى قياس الرطوبة للهواء لارتفاعات مختلفة. ويشمل المناخات التالية:

أ- Bwh : مناخ صحراوي حار معدل الحرارة السنوي 18 م° او اكثر.
ب- Bwk مناخ صحراوي بارد معدل الحرارة السنوي اقل من 18 م°.
ت- Bsh مناخ شبه صحراوي حار معدل الحرارة السنوي 18 م° او اكثر.
ث- Bsk مناخ شبه صحراوي بارد معدل الحرارة السنوي اقل من 18 م°.

ولتحديد المناخات الجافة وشبه الجافة وضع كوبن ثلاث معادلات لكل نوع من المناطق كالتالي:

م = 2 ح اذا كان 70% من الامطار يسقط في ستة اشهر الشتاء.

م = 2(ح + 7) اذ كانت الامطار تسقط طوال العام

م = 2(ح + 14) اذا كان 70% من الامطار يسقط في ستة اشهر الصيف.

ولكي نحدد الاقليم الجاف B يكون تفسير معادلة التساوي كالاتي:

اذا كانت قيمة الامطار م اكبر من ضعف قيمة الحرارة ح فالمنطقة رطبة اذا كانت الامطار تتركز في فصل الشتاء. اما اذا كانت قيمة م اقل من ضعف قيمة ح فالمنطقة جافة B. ونفس الشيء ينطبق على

مناطق الامطار الموزعة والصيفية. ان السبب في اضافة معامل ثابت للامطار الموزعة والصيفية يعود الى ارتفاع درجة الحرارة ففي حالة الامطار الموزعة وجد كوبن ان التبخر من الامطار الساقطة يتضاعف في فصل الصيف عن فصل الشتاء لذلك اضاف المعامل 14 لتكون كمية الامطار هو المطلوب لتصبح المنطقة رطبة اي ضعف درجة حرارة الاقليم + 14. اما بالنسبة للامطار اي تتركز في فصل الصيف فان الفاقد منها يكون كبيرا لذلك تحتاج الى كمية كبيرة من الامطار في ذلك الفصل لتصبح رطبة وبذلك افترض كوبن لها ضعف درجة الحرارة + 28.

لسهولة تحديد الاقليم الحراري الذي بعده تسهل اضافة الحروف الثانوية الاخرى نتبع الطريقة الاتية التي وضعت على شكل اسئلة:

السؤال الاول: هل المحطة قطبية؟

ننظر الى توزيع الحرارة على اشهر السنة فاذا كانت جميع الاشهر حرارتها اقل من 10 م فالمحطة قطبية اما اذا كان شهر واحد حرا رته اكثر من 10 م فالمحطة ليست قطبية.

السؤال الثاني: هل المحطة جافة؟

ان تحديد الجفاف يستلزم استعمال احدى معادلات الجفاف الثلاثة فيجب تحديد فصل سقوط الامطار وذلك بالنظر الى التوزيع الشهري للامطار لكي تكون الامطار شتوية يجب ان تكون الامطار في الاشهر(1 و 2 و 3 و 10 و 11و 12) 70% او اكثر ولكي تكون الامطار صيفية يجب ان تكون الامطار في الاشهر(4 و 5 و 6 و 7 و 8 و 9) 70% او اكثر اما اذا لم نحصل على 70% في اي فصل من الفصول فالامطار تكون بحالة موزعة. نجمع امطار هذا الفصل للاشهر الستة المشار اليها ثم نضربها في 100 ونقسمها على مجموع الامطار السنوية كالاتي:

الجزء × 100

النسبة المئوية = ----------

الكل

فاذا كان الجزء المستعمل هو ستة اشهر الشتاء مثلا يكون:

مجموع امطار اشهر الشتاء × 100

النسبة المئوية = ---------------------

مجموع الامطار السنوية

فاذا كان الناتج 70% او اكثر تعتبر الامطار شتوية اما كان الناتج اقل من 30% تعتبر الامطار صيفية اما كان الناتج اكثر من 30% واقل من 70% فالأمطار موزعة. وينطبق نفس الشيء اذا اخذنا ستة اشهر الصيف. بعد تحديد النسبة المئوية اي تحديد فصل سقوط الامطار عندها يمكننا ان نحدد المعادلة التي تستخدم لتحديد جفاف المنطقة.

اذا كانت الامطار شتوية نستعمل معادلة م = 2 ح اذا كان الجانب الايمن اصغر من الايسر فالمحطة جافة B. اما اذا كان الجانب الايمن اكبر من الايسر فالمحطة رطبة.

السؤال الثالث: تحديد نوع المحطة هل هي A او B او C بهذه الطريقة يتم تحديد الحرف الاول من حروف تصنيف كوبن

مثال:

شهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	معدل
حرارة	21	20	21	22	23	26	27	27	28	27	26	23	24.3
امطار	0	2	0	0	1	15	88	249	163	49	5	6	57.8

السؤال الاول: هل المحطة قطبية؟

الجواب: كلا لان الاشهر درجة حرارتها اكثر من 10م

السؤال الثاني: هل المحطة جافة؟

الجواب: نحدد اولا فصل سقوط المطر وكما هو واضح في ستة اشهر الصيف يجب استخدام النسبة المئوية عندما نكون غير متاكدين لما كانت الامطار تسقط في فصل الصيف يجب استخدام المعادلة الاتية:

م = 2(ح + 14)

57.8 = 2(24.3 + 14) تم تحويل الرقم من الملمتر الى السنتمتر

57.8 = 48.6 + 28

57.8 = 76.6

الجانب الايمن اصغر من الجانب الايسر فالجواب يكون المحطة جافة B لا ننتقل الى السؤال الثالث لأننا وجدنا الجواب هنا.

نكمل معرفة المحطة لان الاقليم الجاف يقسم الى قسمين حسب تقسيم كوبن فالمحطة الان اما جافة BW او شبه جافة BS لكي نحدد ذلك نستخدم احدى المعادلات الثلاثة التي تفصل بين الجافة وشبه الجافة ولما حددنا فصل سقوط الامطار (صيفي) لذلك نختار المعادلة الاتية:

م =ح +14

57.8 = 24.3 +14

57.8 = 38.3

الان الجانب الايمن اكبر من الجانب الايسر لذلك المحطة تكون شبه جافة BS

3 – المناخ المعتدل الرطب ويرمز له بالرمز C حيث متوسط حرارة ابرد الشهور فيه تتراوح بين - 3 الى 18 م° ومتوسط حرارة ادفا شهر هي اعلى من 10 م° ويشمل ثلاث مناخات رئيسة هي :

أ- مناخ معتدل ممطر طول السنة CF وفيه كمية الامطار في جميع اشهر السنه اكبر من 3.04 سم.
ب- مناخ معتدل جاف شتاءً Cw وفيه كمية الامطار في اكثر اشهر الصيف تساوي اكثر من 10 امثال كمية المطر في اكثر اشهر الشتاء جفافا.
ت- مناخ معتدل جاف صيفا Cs وتكون فيه كمية الامطار في اكثر اشهر الشتاء مطرا تساوي اكثر من 3 امثال اجف اشهر الصيف.

ولقد قسم كوبن هذه الانماط المناخية الثلاثة على اساس متوسط حرارة احر اشهر السنة الى التقسيمات الفرعية التالية:

- Cfa: مناخ ممطر طول السنة حار صيفا.
- Cfb: مناخ ممطر طول السنة دافئ صيفا.
- Cfc : مناخ ممطر طول السنة بارد صيفا.
- Cwa: مناخ جاف شتاءً حار صيفا.
- Cwb: مناخ جاف شتاءً داف صيفا.
- CSa: مناخ جاف حار صيفا.
- CSb: مناخ جاف دافئ صيفا.

حيث ان:

a: متوسط حرارة احر اشهر السنة اعلى من 22 م°.

b : متوسط حرارة احر اشهر السنة اقل من 22 م° ومتوسط حرارة 4 – 12 شهر هي اعلى من 10 م°.

c: متوسط حرارة احر اشهر السنة اقل من 22 م° ومتوسط حرارة 1 – 3 اشهر هي اعلى من 10 م°.

1- المناخ البارد الرطب ويرمز له بالرمز D وفيه يكون متوسط حرارة ابرد اشهر السنة اقل من - 3 م° ومتوسط حرارة ادفأ شهر هي اعلى من 10 م°. وقسم هذا المناخ الى التقسيمات الرئيسة التالية:
1- Df مناخ بارد ممطر طول السنة: وفيه تكون كمية المطر جميع اشهر السنة هي اكبر من 3.04 سم.
2- Dw مناخ بارد جاف شتاء: كمية المطر في اكثر اشهر الصيف مطرا هي اكبر من 10 امثال كمية الامطار في اجف اشهر الشتاء.

ولقد قسم كوبن هذين النمطين على اساس متوسط احر اشهر السنة وكما يلي:

أ-

- Dfa: مناخ ممطر طول السنة حار صيفاً
- Dfb: مناخ ممطر طول السنة دافئ صيفاً

- Dfc: مناخ ممطر طول السنة مائل للبرودة صيفاً
- Dfd: مناخ ممطر طول السنة بارد صيفاً

ب –

- Dwa مناخ جاف شتاء حار صيفاً
- Dwb: مناخ جاف شتاء دافئ صيفاً
- Dwc: مناخ جاف شتاء مائل للبرودة صيفاً
- Dwd: مناخ جاف شتاء بارد صيفاً

معاني الرموز a , b, c هي نفس المعاني الواردة في تصنيف الاقليم C اما الرمز d يشير الى معدل ابرد شهر هي اقل من – 38 م°.

2- المناخ القطبي ويرمز له بالرمز E وفيه متوسط حرارة جميع اشهر السنة اقل من 10 م° ويقسم الى المناخات الرئيسة التالية:

أ- مناخ التندرا ET: يتراوح معدل حرارة ادفا شهر بين صفر – 10 م°.

ب- المناخ المتجمد EF: وفيه يكون معدل الحرارة لجميع اشهر السنة اقل من الصفر المئوي.

الضغط الجوي Atmospheric pressure

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

بيئة تربة وانواء جوية

الضغط الجوي

هي وزن عمود الهواء الواقع فوق انج مربع من سطح الارض. ومقداره يبلغ عند مستوى سطح البحر ٧٦٠ ملمتر زئبق, يتم قياس الضغط الجوي باستخدام البارومتر الزئبقي ويستخدم مقياس الزئبق الذي يشير الى مقدار ارتفاع عمود الزئبق الذي يعادل تماما وزن عمود الغلاف الجوي فوق البارومتر.

العوامل المؤثرة على الضغط الجوي

١ – **الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر:** حيث يقل الضغط الجوي كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر نتيجة تناقص سمك الغلاف الجوي وتخلخل الهواء الجوي وتناقص كثافته وهذا التناقص ليس

له معدل ثابت حيث يتغير حسب درجة الحرارة باتجاه الرياح وبصورة عامة الضغط الجوي ينخفض بمعدل 10 مليبار كل ارتفاع 100 متر حتى ارتفاع 3000 متر ثم يبطئ معدل الانخفاض بعد ذلك.

٢ – **درجة الحرارة:** حيث يتناسب الضغط عكسيا مع درجة الحراة فعند ارتفاعها يتمدد الهواء ويزداد تخلخله وبالتالي تقل كثافته.

٣ – **بخار الماء:** حيث كلما زاد بخار الماء قل الضغط الجوي لان بخار الماء اخف من الهواء وهذا ناتج بصورة غير مباشرة عن ارتفاع درجة الحرارة.

٤ – **توزيع اليابسة والماء:** تكون اليابسة في الصيف احر من الماء لذلك فينخفض الضغط على اليابسة ويحدث العكس في الشتاء.

انحدار الضغط الجوي : يقصد به معدل تغير واتجاه وتغير الضغط من العالي الى الواطئ بين خطوط الضغط المتساوية وكلما كانت الخطوط متقاربة كانت الرياح اقوى.

خطوط الضغط المتساوية: هي خطوط توضيحية تجمع الاماكن التي يتساوى عندها الضغط الجوي بعد تعديل الضغط الى مستوى سطح البحر.

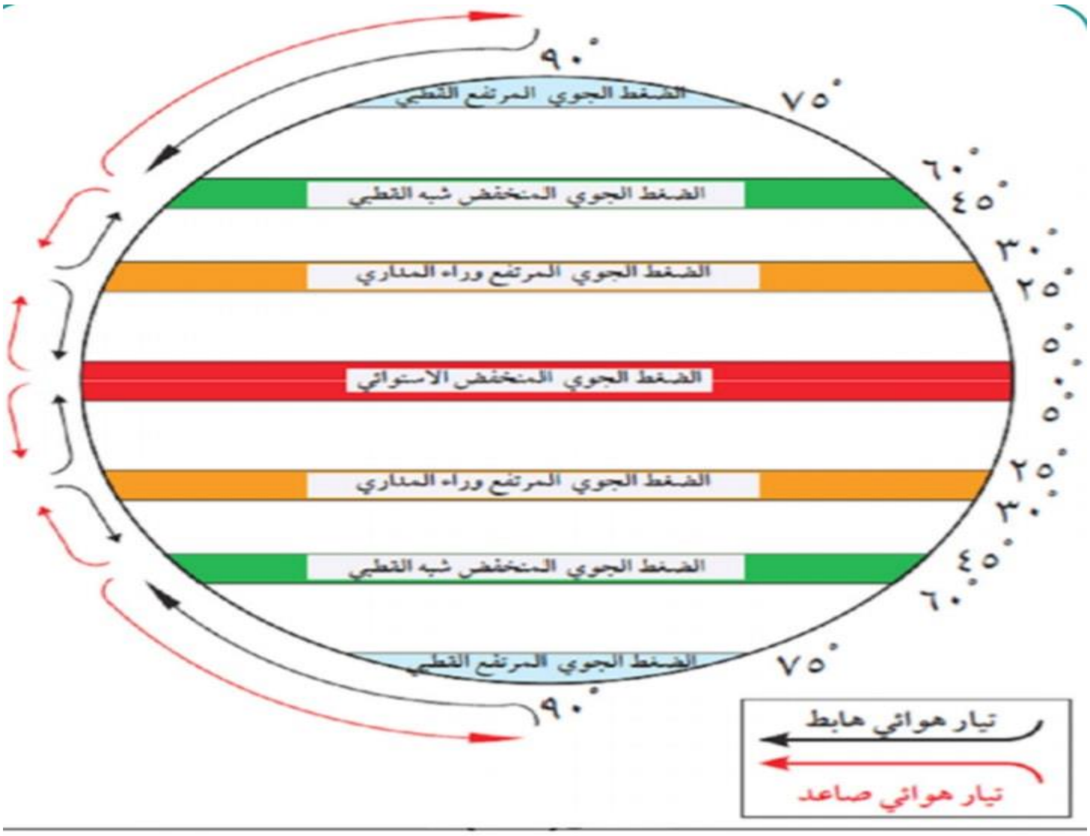
الانطقة الرئيسية للضغط الجوي:

1- **نطاق ضغط منخفض حول خط الاستواء (نطاق الضغط المنخفض الاستوائي):** يمتد بين دائرتي عرض (0 °– 5 °) شمالي وجنوبي خط الاستواء, سببه ارتفاع درجات الحرارة طول السنة اضافة الى وجد كميات كبيرة من بخار الماء مما يؤدي الى انخفاض الضغط.

2- **نطاقا الضغط الجوي المرتفع وراء المدارين:** يمتد بين دائرتي عرض (30 °– 35 °) شمالاً وجنوباً من خط الأستواء وسبب ارتفاع الضغط الجوي هنا وجود تيارات هوائية هابطة من طبقات الجو العليا.

3- **نطاقا الضغط الجوي المنخفض شبه القطبي حول الدائرتين القطبيتين:** يمتد بين دائرتي عرض (45 ° –60 °) عرض شمالاً وجنوباً من خط الاستواء ، بسبب التقاء الكتل الهوائية المدارية الدافئة مع الكتل الهوائية القطبية الباردة، مما يؤدي إلى نشوء تيارات هوائية صاعدة، وهذا يؤدي إلى تشكل ضغط جوي منخفض.

4- **نطاقا الضغط المرتفع عند القطبين:** يمتد هذان النطاقان حول القطبين الشمالي والجنوبي بين دائرتين عرض (75 ° – 90 °), بسبب التيارات الهوائية الباردة الهابطة.



نطاقات الضغط الجوي

الرياح

هي عبارة عن حركة الهواء الافقية او الموازية لسطح معين (يابسة او ماء) وتتكون الرياح بسبب الاختلاف بالضغط الجوي بين منطقتين حيث تهب من منطقة الضغط العالي الى منطقة الضغط المنخفض وهذه الرياح لا تهب مباشرة نحو مركز الضغط بل تدور حوله بتأثير حركة الارض الدورانية حول نفسها ويكون هبوبها حول الضغط المنخفض في اتجاه مضاد لاتجاه عقرب الساعة في النصف الشمالي ومع اتجاهها في النصف الجنوبي ويحدث العكس عند هبوب الرياح حول مناطق الضغط المرتفع.

كيف يمكن التعرف على وجود الرياح؟

يمكن التعرف على وجود الرياح بالتعرف على:

١ - إتجاه الرياح 2 - سرعة الرياح

1- **اتجاه الرياح** : وعادة تسمى باسم الجهة الأتية منها الرياح فيقال رياح شمالية غربية بمعنى أنها تأتى من جهة الشمال الغربي. وهناك أجهزة كثيرة تُحدد اتجاه الرياح مثل دوارة الرياح.

2- **سرعة الرياح:** والتي تقدر بالميل أو الكيلومتر/ساعة فيستعمل لقياسها أجهزة يطلق عليها الأنيمومترات وقد تسجل السرعة خلال فترة طويلة (يوم أو أسبوع). وتقاس الرياح بمتوسط السرعة خلال فترة زمنية كم. ساعة$^{-1}$ أو ميل. ساعة$^{-1}$ أو كم . يوم$^{-1}$ وتمتد إلى أشهر ولكن متوسطات الرياح لفترة طويلة تكون غالبا غير معروفة ولا تعبر عن حالة البيئة تعبيراً دقيقا وذلك لشدة تغيرات الرياح وكثرة

تقلباتها فقد تهب رياح عاصفة لمدة دقائق محدودة فتحدث بذلك أبلغ الأضرار ثم تنتهي سريعا ويسكن بعدها الهواء ولا يظهر أثر ذلك في المتوسطات. وتتوقف سرعة الرياح على عدة عوامل منها:-

1- العوامل الطبوغرافية.

2- القرب والبعد عن ساحل البحر.

تزداد سرعة الرياح عادة بالارتفاع عن مستوى سطح الأرض, والسبب في انخفاض سرعة الرياح في الجزء الأسفل من طبقات الجو هو وجود عوائق على السطح والتي تعمل على تغيير اتجاه الرياح وانقسام التيار الهوائي الواحد على حسب شكل التضاريس ووجود المباني والأشجار وغيرها.

وقد وجد أن سرعة الرياح تنخفض كثيراً بالقرب من سطح الأرض مقارنة بسرعتها فوق قمم الأشجار والنباتات ويستفاد من ذلك عند تطبيق عمليات الخدمة الزراعية مثل إضافة الأسمدة الكيماوية حيث يجب على القائم بعملية إضافة السماد أن يقترب من سطح الأرض. وأيضاً عند إصافة المبيدات الحشرية يجب أن تضاف على ارتفاع منخفض بجوار النباتات لتفادي حركة الرياح من حيث سرعتها واتجاهها, وأيضاً في حالة استخدام الري بالرش أو الري المحوري يجب أن تدرس سرعة الرياح واتجاهها لكى يتم توزيع مياه الري على سطح التربة توزيعاً منتظماً بالنسبة للنباتات النامية. وتعمل الرياح على فقد الرطوبة عن طريق زيادة التبخير من سطح التربة والنتح من النبات وهذا بدوره يقلل من فاعلية الأمطار.

انواع الرياح:

1- الرياح الدائمية: وتقسم الى

أ- **الرياح التجارية**: من الضغط المرتفع وراء المدارين الى الضغط المنخفض في خط الاستواء وتمتاز هذه الرياح باعتدال سرعتها وقلة تعير اتجاهها من فصل لآخر.

ب- **الرياح العكسية**: تهب من نطاقي الضغط المرتفع وراء المدارين باتجاه الدائرتين القطبيتين ولذلك تعمل على تدفئة المناطق التي تهب عليها.

ج- **الرياح القطبية**: وهي الرياح التي تهب من القطب (ضغط مرتفع) باتجاه الضغط المنخفض عند الدائرتين القطبيتين وهبوب هذه الرياح منتظم في نصف الكرة الجنوبي بسبب وجود منطقة ضغط مرتفع واضحة عند القطب و منطقة ضغط منخفض عند الدائرة القطبية.

2- الرياح الموسمية:

هي الرياح التي تظهر بين المدارين على المناطق الشرقية للقارات وتختلف من الصيف للشتاء حيث في الشتاء تصبح اليابسة (منطقة ضغط مرتفع) والمحيطات ضغط منخفض وبالتالي تهب هذه الرياح باتجاه المحيطين (قارة اسيا) وتسمى بالرياح الموسمية الشتوية (تشرين الاول) وهي جافة الا اذا مرت فوق سطح مائي وقابلت مرتفعات فتسقط امطارا وفي الصيف بالعكس الرياح الموسمية الصيفية (شهر تموز) مما يؤدي الى سقوط الامطار بغزارة.

3- **الرياح اليومية**: وهي تهب نتيجة الاختلافات المحلية في درجات الحرارة وهي تؤثر في مناخ مناطق صغيرة نسبيا واهم هذه الرياح هي :

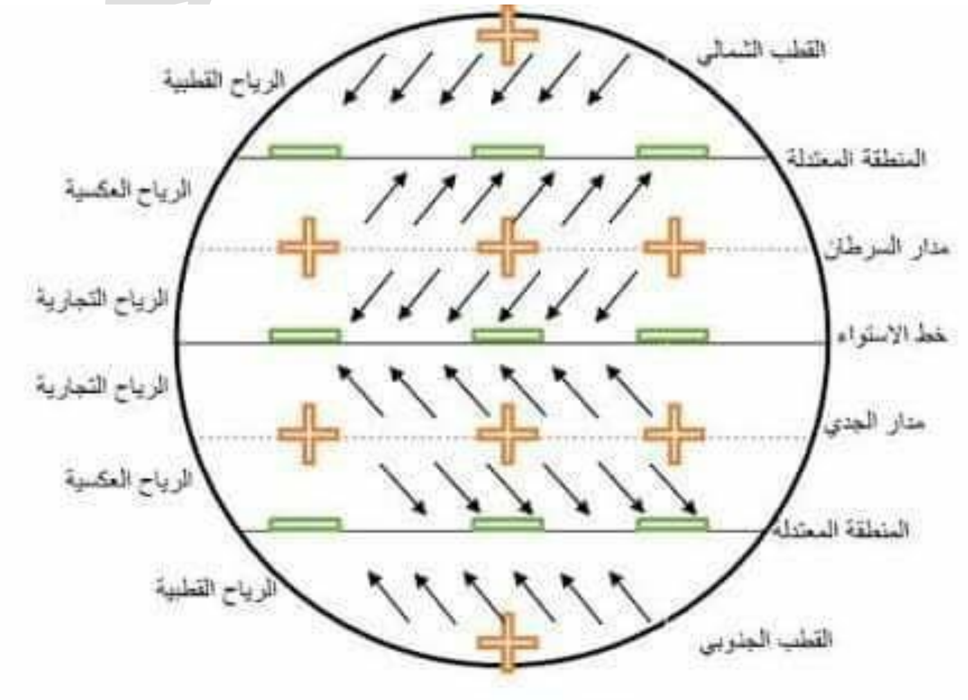
أ- **نسيم البر ونسيم البحر:** تحدث هذه الظاهرة بالمناطق الساحلية ففي النهار (صيفا) تسخن اليابسة فيعلو الهواء وينخفض ضغطه الجوي ليأتي هواء ابرد منه من جهة البحر (نسيم البحر) اما في الليل فيحدث العكس حيث تبرد اليابسة فيندفع هوائها البارد نحو البحر ليحل محل الهواء الدافئ فوق الماء وهذا ما يسمى بنسيم البر.

ب- **نسيم الجبل** و **نسيم الوادي**: تحدث ظاهرة نسيم الجبل في فترة الليل حيث يَبرد الهواء الموجود في أعلى الجبال وتنخفض درجة حرارته، مما يَنتج عنه عملية تبديل بين الهواء الساخن الموجود في الوادي وبين الهواء البارد لموجود في أعلى الجبال مُشكلة ما يعرف بظاهرة نسيم الجبل، وتجدر الإشارة إلى أن سُرعة الرياح التي تتكون بسبب ظاهرة نسيم الجبل هي أكبر من سُرعة الرياح التي تحدث بسبب ظاهرة نسيم الوادي

اما **ظاهرة نسيم الوادي**: هي ظاهرة مُعاكسة لظاهرة نسيم الجبل، فظاهرة نسيم الوادي تحدث نهاراً عندما يسخُن الهواء الموجود في أعلى المُنحدرات الجبلية بسبب حرارة الشمس مما يؤدي إلى انخفاض ضغطه، مما يفتح المجال أمام الهواء الموجود في الوادي إلى الارتفاع محدثاً ما يُسمى بظاهرة نسيم الوادي، وتكون سُرعة الرياح التي تتكون بفعل نسيم الوادي أقل من تلك التي تحدث بسبب ظاهرة نسيم الجبل.

4- الرياح المحلية:

وهي لا تهب باستمرار وتهب بفترات قصيرة تدوم لعدة ايام وتتحدد بمناطق معينة من العالم واشهرها الرياح التي تهب نتيجة مرور المنخفضات الجوية (منطقة البحر الابيض والمتوسط).



1 مناطق الضغط الجوي

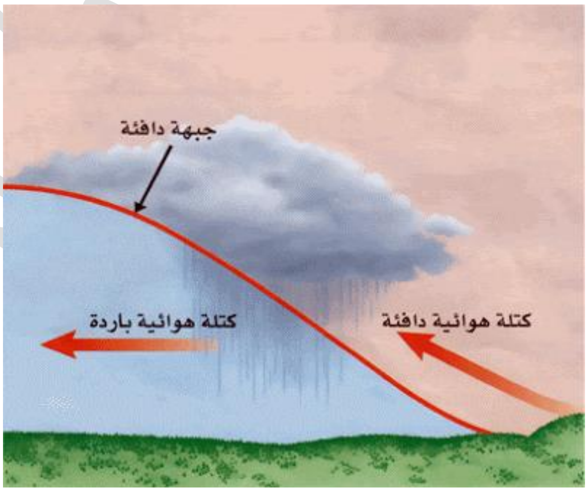
الجبهات (Front):

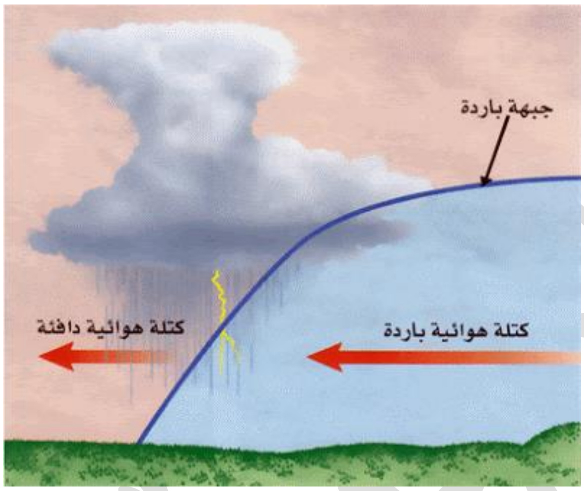
هي المجالات الهوائية المتكونة عند تقابل كتلتان هوائيتان مختلفتان في صفاتها المناخية وتوجد عدة انواع منها:

1- **الجبهة الهوائيّة الثابتة:** هي الجبهة الهوائية المتوقفة عن الحركة بسبب زوال أسباب حدوثها كتقارب درجتي الحرارة للكتلتيْن الهوائيتيْن أو زوال الفرق في الضَّغط الجويّ بينهما، وهي جبهةٌ مستقرةٌ سريعة التلاشي.

2- **الجبهات الباردة:** عندما تتقدم كتلة هوائية باردة و تندفع إلى أسفل كتلة دافئة ترفع الكتلة الدافئة على إلى الأعلى, و يسمى الحد الفاصل بين الكتلتين جبهة باردة, ومع ارتفاع الهواء الدافئ فإنه يبرد ويتكاثف وتسقط الأمطار .

3 -**الجبهات الدافئة** : عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تتكون جبهة دافئة، وتتجه الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى منزلقة فوق الكتلة الباردة ومع ارتفاع الكتلة الدافئة إلى أعلى فإنها تبرد ، و يتكاثف بخار الماء فيها ، و تسقط الأمطار





وتؤثر الرياح الجافة على الغطاء النباتي حيث يزيد هبوبها من عمليات التبخير فيفقد النبات الكثير من الرطوبة المختزنة عن طريق الأوراق. والرياح عامل بيئي له اهمية خاصة في المناطق المستوية المفتوحة وشواطئ البحار ومرتفعات الجبال ويتلخص دور الرياح في الاتي:

1- تنشط عمليات التبخر والنتح.

2- تسبب أضرار ميكانيكية للنباتات.

3- تساعد على التلقيح وإنتشار البذور والثمار.

4- للرياح تأثيرات غير مباشرة على الرطوبة بنقلها كتل الهواء الساخن أو البارد من مكان إلى آخر وتحريكها الضباب والسحب التي تؤثر على نسب الرطوبة في الجو.

5- تعمل الرياح على فقد الرطوبة عن طريق زيادة التبخير من سطح التربة والنتح من النبات وهذا بدوره يقلل من فاعلية الأمطار. وللرياح مدى واسع من التأثيرات البيئية فهي تنقل بخار الماء من البحيرات والمحيطات إلى اليابسة مما يؤدي إلى هطول المطر.

وللوقاية من التأثيرات الضارة للرياح هناك العديد من الوسائل المستخدمة مثل :

1- زراعة مصدات الرياح في صفوف مفردة أو مزدوجة في الجهات التي تهب منها الرياح

2- زراعة أشجار الفاكهة في صفوف متقاربة لتحمي بعضها كما تعمل على تخفيض سرعة الرياح عند مرورها. وذلك لحماية التربة من الانجراف بتأثير الرياح أو المطر.

3- استخدام الحواجز الصناعية مثل الشباك السلكية المتعددة الأطوال (١-6م) والتي تخفض سرعة الرياح بنسبة 30 – 50 % كما يمكنها حماية المحاصيل من تأثيرات الرياح التي تهب من البحر والمحملة بالأملاح.

تاثيرات الرياح على النباتات:

١ - التجفيف:

تعمل الرياح على زيادة معدلات التبخر لإزاحتها كتل الهواء المحملة ببخار يحل محلها كتل هواء جافة تؤدى الرياح كذلك إلى ثني الأوراق مسببة تقلصا وانقباضاً متعاقبين في الفراغات البينية يؤدي إلى طرد الهواء المشبع بالماء خارج الأوراق ودخول هواء جاف ليحل محله. يؤدي هبوب رياح جافة حارة إلى قتل جميع الأوراق والسيقان الحديثة في مدى ساعات قليلة بسبب زيادة عملية النتح على عملية الامتصاص, هبوب رياح جافة حارة تزيد من قوة التبخر الجوية وهذا يجعل من الصعب على النباتات الحفاظ على توازنها المائي داخل أنسجتها وقد تؤدي إلى جفاف الثمار وإسقاطها.

2 - التقزم:

تؤثر الرياح الجافه في درجة التميؤ (أي الارتواء بالماء Hydration) فتمنع من توسيع خلاياها في طور البلوغ ووصولها إلى الحجم الطبيعي مؤدية الى ضعف في تكوين جميع الأعضاء واختزال حجمها. ولا يحدث التقزم إلا بفعل الرياح التي تهب خلال الفترة التي تكبر فيها الخلايا وتجتاز طور البلوغ وينشأ عنه اختلال في التوازن المائي الداخلي.

3 - التشويه

عندما تتعرض الأعضاء الخضرية النامية لرياح شديدة تهب من اتجاه ثابت فان شكل الأعضاء ووضعها قد يتغير تغيراً مستديماً ويسمى ذلك بالتشويه ولا يكون التشويه دائما مصحوبا بالتقزم وذلك لأن الرياح الرطبة يمكن أن تغير شكل المجموع الخضري دون أن تختزل وكثيراً ما نشاهد جذوع مائلة على الهضاب وشواطئ البحار حيث أن الرياح الشديدة والمستمرة تؤدي إلى تحديد نمو الأشجار باتجاه الرياح السائدة. ويختلف تأثير الرياح باختلاف أنواع الأشجار فبعضها يتفلطح وتمتد أفقيا فوق سطح الأرض بينما تبقى أشجاراً أخرى في وضع قائم وفي بعض الحالات تنمو فروع الأشجار وتمتد في الجانب البعيد عن الريح وحده أما الجانب المواجه للريح فيخلو تماماً من الفروع وينشأ هذا التفرع غير المنتظم نتيجة ضغط الرياح. كما أنه في نباتات المحاصيل كالقمح والشعير وقصب السكر تسبب الرياح تفلطحها واضطجاعها على سطح الأرض وتحدث أضرار بالغة للنبات.

4 - التكسر

تتوقف قابلية النبات للكسر تحت تأثير الرياح على تركيب النبات التشريحي فإذا كان الخشب هشا وضعيفا فان الأشجار تكون أكثر عرضة للكسر والعكس صحيح أي أن النباتات التي يكون خشبها سميكا فان قابليتها للكسر تكون أقل. وتتعرض للتكسر الأشجار المصابة بأمراض حشرية أو فطرية ويصيب شجر الكافور وغيره من أنواع الأشجار التي تغرس على جوانب الطرق الرئيسية. وقد تقلع الأشجار تماما تحت تأثير الرياح القوية وخاصة في الأشجار ذات الجذور الضحلة والأنسجة الميكانيكية الضعيفة.

5 - البري:

يحدث بسبب حمل الرياح لحبيبات التربة وقذفها بشده فوق النباتات مسببه تأكلها وتتاثر بذلك بصورة كبيرة من النباتات الصحراوية وشبه الصحراوية, فحبيبات الرمل تُحدث ثقوبا بأوراق النباتات كما أن حبيبات الرمال الدقيقة تستقر أحيانا في ثقوب الثغور وتبقيها مفتوحة باستمرار وفي الأشجار الخشبية يتآكل القلف في الناحية المواجهة للرياح.

6 – التآكل او التعرية:

يمنع الغطاء الخضري المستديم تآكل التربة وتحركها وانتقالها بفعل الرياح ولكن عندما يخف الغطاء النباتي أو يزال ولو في مواضع محددة فان الرياح تُحدث تآكل وحفراً في التربة وتؤدي إلى تعرية جذور النباتات القريبة منها وتنتقل التربة المتآكلة إلى أماكن أخرى حيث تتجمع حول النباتات وأحيانا تستطيع النباتات التغلب على التربة المتجمعة فوقها ومن حولها وذلك بإنتاج أجزاء خضرية في مستوى يعلو على الرمال المترسبة باستمرار والبعض الاخر لا يستطيع ذلك.

7- الرذاذ الملحي

تشاهد هذه الظاهرة على شواطئ البحار والمحيطات حيث تحمل الرياح الرذاذ المتناثر من الأمواج التي ترتطم بالساحل بعيداً فتلقيه على النباتات التي تعيش بالقرب من البحر وعندما يكون الرذاذ محملاً بالأملاح فانه يسبب أضراراً بالغة للنباتات الحساسة للأملاح وتقل كمية الملح التي يحملها الهواء كلما زاد البعد عن الساحل لذلك فالنباتات الحساسة لا تستطيع النمو قريبا من البحر إلا إذا كانت دورة حياتها قصيرة. وفي حالة المحاصيل الزراعية تقام مصدات رياح وذلك بغرس نباتات تتحمل الملوحة على ساحل البحر وذلك لحمايتها من الرذاذ الملحي.

مصدات الرياح:

هي عبارة عن شريط كثيف من نباتات مرتفعة يتراوح عرضه بين عشرين وسبعين متر وتغرس النباتات بصورة متعامدة مع اتجاه الريح السائدة. وتستبدل في بعض الأحيان المصدات البسيطة بما يسمى النطاق الحامي وهو مساحة واسعة تقام فيها عدة مصدات متتالية على مسافة منتظمة فتحقق بذلك وقاية مستمرة ومستديمة لما خلفه الرياح.

ويمكن إضعاف قوة الرياح والتغلب عليها بطرق شتى منها:

أ- إقامة مصدات الهواء (الرياح) وزراعة النباتات في خطوط منخفضة أو أخاديد

ب- زراعة عدة محاصيل مختلفة المواسم في أشرطة ضيقة متبادلة وخاصة في الأراضي الرملية بحيث تبقى الأرض في جميع الأوقات مغطاة ولو جزئيا وذلك يمنع تآكلها ويحفظها من أضرار الرياح.

ج- يستطيع الغطاء الخضري حتى وإن كان متكونا من نباتات عشبية قصيرة إن يقلل من سرعة الرياح قرب سطح الأرض إلى حد كبير وبهذا يعمل على تقليل تأكل التربة وتعريتها كما يؤدي إلى سرعة تفريغ حمولة الرياح من الأتربة فتتكون الكثبان الرملية. كما أن إقامة واحات داخل الصحراء يتطلب إحاطتها بمصدات رياح لأن بدونها سوف تزحف الأتربة فتطمرها.

بيئة وأنواء جوية

الكتل الهوائية Air masses:

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية   د. حكمت مصطفى   جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل   د. محمد نذير   جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية   ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد   ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

الكتل الهوائية **Air masses:**

هي حيز كبير من الهواء المتجانس من حيث الحرارة والرطوبة تكونت نتيجة بقاء الهواء فوق منطقة معينة لفترة طويلة ويشترط في المنطقة المتكونة فوقها الكتل الهوائية ان تكون واسعة ومتجانسة.

تصنيف الكتل الهوائية:

أ- تصنف الكتل الهوائية حسب طبيعة منطقة المصدر الى:

1- الكتل الهوائية المتجمدة Arctic (A): ومصدرها اعالي المنطقة القطبية والاطراف الشمالية لقارة اسيا وامريكا.
2- الكتل الهوائية القطبية polar (p):
3- الكتل الهوائية المدارية Tropical(T):
4- الكتل الهوائية الاستوائية Equatoride (E):

ب- تصنف الكتل الهوائية على اساس طبيعة السطح:

1- الكتل الهوائية القارية Continental (C): وهي تلك الكتل الهوائية التي تنشأ على اليابس، بحيث تأخذ من خصائصه. تتمثل هذه الخصائص في الحرارة، الرطوبة، الضغط الجوي....
2- الكتل الهوائية البحرية Moritime (M). تنشأ الكتل الهوائية البحرية على المسطحات المائية (بحار ومحيطات). تتأثر هذه الكتل الهوائية البحرية بخصائص تلك المسطحات المائية.

أ- تصنف الكتل الهوائية على اساس درجات الحرارة الي:

1- كتل الهوائية دافئة Warm (W): معدل درجة حرارتها اعلى من درجة حرارة السطح الذي تزحف عليه
2- كتل الهوائية باردة Cold (C): معدل درجة حرارتها اقل من درجة حرارة السطح الذي تزحف عليه

ت- تصنف الكتل الهوائية حسب حالة استقرارها الي:

1- كتل الهوائية مستقرة Stable(S):
2- كتل الهوائية غير مستقرة Unstable(S):

وفيما يلي ايجاز لصفات اهم هذه الكتل الهوائية:

1- الكتل الهوائية الاستوائية: تتكون على طول خط الاستواء وتمتاز بحرارة ورطوبة عالية طول السنة.
2- الكتل الهوائية المدارية البحرية (MT): هي كتل هوائية رطبة تتكون فوق المسطحات المائية في منطقة الضغط العالي شبه المدارية.
3- الكتل الهوائية المدارية القارية (CT): تتكون على المناطق اليابسة في منطقة الضغط العالي شبه المداري.
4- الكتل الهوائية القطبية البحرية (MP): تتكون شمال المحيط الاطلسي والهادي ذات حرارة ونقطة ندي منخفضة ورطوبة نسبية عالية.
5- الكتل الهوائية القطبية القارية (CP): مصدرها شمال كندا وسيبيريا وتكون باردة جدا ورطوبة واطئة جدا.
6- الكتل الهوائية المتجمدة (A): مصدرها اعالي المنطقة القطبية وشمال سيبيريا وامريكا تمتاز بدرجة حرارة منخفضة جدا.

الكتل الهوائية المؤثرة على العراق:

1- الكتل الهوائية القطبية القارية الباردة (CP): مصدرها قارة اسيا فوق تركيا وايران وهي شديدة البرودة وتؤثر على القطر في فصل الشتاء.
2- الكتل الهوائية المدارية القارية الحارة (CT): هي كتل حارة جافة مصدرها شمال جزيرة العرب.

3- الكتل الهوائية المدارية البحرية (MT): مصدرها المحيط الهندي وبحر العرب والخليج العربي وهي دافئة ورطبة.

توزيع المياه على الكرة الارضية:

تتوزع المياه وفق النسب التالية:

أ- مياه البحار والمحيطات وتمثل 95% من المياه وبمعدل ملوحة 35 الف جزء بالمليون.

ب- المياه العذبة وتمثل 5% من مجموع المياه وتتوزع بالنسب التالية:

1- المياه المتجمدة في المنطقة القطبية وتمثل 4%.

2- المياه السائلة وبنسبة 1% واهم مصادرها هي:

أ- المياه الجوفية.

ب- المياه السطحية (انهار و بحيرات).

ت- رطوبة جوية.

ث- مياه حيوية في الاجسام الحية.

اهمية الماء في حياة النباتات:

1- يعتبر الماء احد مكونات البروتوبلازم ويشكل 85 – 90% من الوزن الاخضر.
2- يعتبر الماء مادة اساسية في الفعاليات الحيوية مثل عملية التركيب الضوئي.
3- الماء مذيب للأملاح والغازات التي تتحرك خلال الخلايا.
4- الماء ضروري لحفظ خلايا النباتات وجعلها في حالة انتفاخ بحيث يأخذ النبات الشكل الطبيعي.
5- الماء مؤثر في عملية فتح وغلق الثغور.

توزيع المناطق على سطح الكرة الارضية تبعا لكمية الامطار الساقطة:

1- منطقة جافة وشبه جافة نسبتها 55% وتستلم اقل من 500 ملم سنويا.
2- منطقة تح الرطبة ومساحتها 20% وتستلم معدل امطار تتراوح بين 500 – 1000 ملم سنويا.
3- منطقة رطبة مساحتها 11% كمية الامطار الساقطة معدلها 1000 – 1500 ملم سنويا.
4- منطقة مبتلة مساحتها 14% تستلم امطار بمعدل اكبر من 1500 ملم سنويا.

يقسم العراق الي اربع مناطق تبعا لكمية الامطار الساقطة:

1- منطقة الهضبة معدل امطارها اقل من 100 ملم سنويا.
2- السهول المنبسطة بمعدل امطار 100 – 200 ملم سنويا.
3- المنطقة المتموجة ذات معدل مطري 200 – 500 ملم سنويا.
4- المنطقة الجبلية امطارها تتراوح بين 1000 – 1300 ملم سنويا.

التبخر Evaporation:

التبخر هو تحول الماء من الصورة السائلة الى الصورة الغازية في صورة بخار ما وذلك بفعل التسخين, إما بفعل أشعة الشمس أو صناعياً باستخدام اي مصدر أخر للطاقة. يقصد بالتبخير من سطح ما

أنه هو صافي كمية المياه التي تتصاعد إلى الهواء من السطح. تتكون ابخرة الماء في الجو نتيجة تبخر الماء من: ١ - السطوح المائية المختلفة 2 - من سطح التربة والثلج والجليد والغطاء النباتي.

وتحدث عملية التبخر على مدار السنة بأكملها, في نفس الوقت فإن جزيئات بخار الماء الموجودة في طبقات هواء الغلاف الجوي من الممكن أن ينزل جزء منها الى سطوح المجاري المائية أو النباتية أو سطح الأرض مرة اخرى اي أن هناك عملية تبادل مستمرة لجزيئات الماء بين الأسطح المختلفة عن سطح الأرض والهواء المختلط بالأرض. ويختلف معدل التبخر باختلاف نوعية السطوح التي يحدث منها التبخير. وقد وجد ان التبخر من سطح التربة المشبعة بالماء يكون مساوي تقريباً للتبخر من سطح مائي مكشوف وموجود معه تحت نفس الظروف الجوية إلا أنه مع استمرار جفاف التربة فإن معدل التبخر يقل ويستمر في النقصان حتى ينعدم تماماً.

العوامل المؤثرة في التبخر: وتقسم الي:

أ- عوامل مناخية وتشمل:-

1- الاشعاع الشمسي: العلاقة طردية بين قوة الاشعاع ومدته ومقدار التبخر.
2- درجة الحرارة: يزداد التبخر بارتفاع درجة الحرارة.
3- الرطوبة النسبية: يقل التبخر كلما زادت الرطوبة النسبية مع ثبات درجة الحرارة.
4- الرياح: تزيل الرياح الهواء الرطب ليحل محله هواء اكثر جفافا وهذا يسرع من عملية التبخر.
5- الضغط الجوي: ارتفاع الضغط الجوي يقلل من سرعة انطلاق جزيئات الماء من المسطحات المائية او التربة الى الجو. اما عند انخفاض الضغط الجوي فتزداد سرعة التبخر.

ب- عوامل متعلقة بحالة الماء: وتشمل

1- الملوحة: تؤدي زيادة الملوحة الى تقليل التبخر والسبب ان الملوحة من ضغط بخار الماء. وقد وجد أيضاً أن نوعية المياه التي يحدث منها التبخير تؤثر على معدل حدوث التبخر فقد وجد أن معدل التبخير من مياه البحر المالحة يقل بمقدار حوالي 2 % عن معدل التبخير من المياه العذبة تحت نفس الظروف. يقاس التبخير بإستخدام أحواض التبخير (وعاء التبخر) يمكن بواسطتها قياس سمك المياه التي تتبخر خلال زمن معين.
2- عمق المياه: تزداد عملية التبخر مع انخفاض عمق المياه والسبب هو زيادة تأثير الاشعاع الشمسي الحراري في المياه الضحلة.
3- مساحة سطح الماء: تؤثر الرياح في عملية التبخر بدرجة اكبر في المساحات المياه الصغيرة.

ت- عوامل متعلقة بحالة التربة: وتشمل

1- ابتلال التربة: يزداد التبخر مع زيادة رطوبة التربة وبالعكس.
2- نسجة التربة: يزداد التبخر من الترب الناعمة نتيجة احتفاظها بالماء بدرجة اكبر من الترب الخشنة.
3- لون التربة: عملية التبخر اسرع في الترب الداكنة من الترب فاتحة اللون لامتصاصها الحرارة بدرجة اكبر.
4- الغطاء النباتي: يقلل الغطاء النباتي من عمليات التبخر.

النتح Transpiration:

هو عبارة عن خروج بخار الماء من خلال الثغور النباتية او المسافات البينية لخلايا الورقة. وتتأثر كمية الماء الممتصة بواسطة الجذور مباشرة بعملية النتح فكلما زادت عملية النتح زادت الكمية الممتصة من الماء عن طرق الجذور. وتتأثر عملية النتح بعدة عوامل مناخية هي نفسها العوامل التي تؤثر في عملية التبخير ويكون التأثير على النحو التالي:

1- يؤثر الإشعاع الشمسي على كمية الماء المفقودة عن طريق النتح فقد وجد أن حوالي 95% من النتح اليومي تحدث أثناء سطوع الشمس ويقل النتح ليلا لانغلاق الثغور فيصل الى 5– 10% معنى ذلك أن النتح يحدث خلال ساعات النهار فقط.

2- يقل النتح من النباتات بالقرب من الغروب ويصل أقصاه وقت الظهيرة.

3- يزداد النتح من النباتات بارتفاع درجة حرارة الهواء الجوي ويقل معدل النتح بزيادة الرطوبة النسبية في الجو.

وبالإضافة الي العوامل السابقة فإن النتح من النباتات يتوقف على:

1- نوع النبات.

2- مرحلة نمو او عمر النبات.

فكلما زادت مساحة المجموع الجذري وعمق الجذور كلما زادت الكمية الممتصة من الماء وبالتالي المفقودة عن طريق النتح. وكذلك كلما زادت مساحة الأوراق (مساحة المجموع الخضري) زادت كمية الماء المفقودة عن طريق النتح. كما أن البادرات النباتية الصغيرة تنتج كمية من الماء أقل مقارنة بالنبات الكامل.

مجموع التبخر/ النتح Evapotranspiration:

هي مجموع المياه المفقودة بصيغة بخار نتيجة عمليات النتح من النباتات والتبخر من الاسطح المائية والثلوج والتربة.

العوامل التي توثر على عملية التبخر نتح

تتأثر كمية الماء المفقودة بالتبخر - نتح بما يلي:

أ- كثافة النباتات ومساحة الجزء المغطى من سطح التربة.

ب- نوع وعمر النبات.

ج- العوامل المناخية السابقة الذكر.

د- كمية الماء الموجودة بالتربة.

يزداد معدل التبخر- نتح كلما زاد الضغط البخاري في الهواء الجوي وارتفعت درجة حرارته ويرجع ذلك الى ان الحرارة تؤدي الى تمدد الهواء كما أن الرياح تعمل على تجديد وازاحة البخار مما يعمل على استمرار وجود فرق في الجهد البخاري بين سطوح التبخر والنبات من جهة والهواء الجوي من جهة اخرى وهذا يؤدي الي زيادة معدل التبخر نتح. يضاف الي هذا أن الضوء له تأثيره على فتح وغلق الثغور, إذ يتوقف النتح من الثغور أثناء الليل كما يعتبر الإشعاع الشمسي مصدر للطاقة الرئيسية لعملية التبخر نتح. وتعتبر الشمس من أهم مصادر الطاقة حيث تقدر الطاقة الشمسية لـ 1 سم^2 من سطح الارض خلال اليوم (12 ساعة) بمقدار 1400 سعرة حرارية وهي تختلف باختلاف زاوية سقوط الأشعة الشمسية وعدد ساعات سطوع الشمس.

وتعتبر دراسة معدل التبخر- نتح من أهم الدراسات التي تهم الباحثين في المجال الزراعي لأنها هي المحددة لنوع المحصول ومقدار الاحتياجات المائية للمحاصيل وطرق الري للزراعة المروية.

وعملية التبخر نتح تعتبر عكس عملية الهطول والتي ينتقل فيها الماء من الجو الي الأرض. وعلى ذلك لا يمكن الحكم على مناخ إقليم ما أنه رطب أو جاف من معرفة كمية الماء التي تسقط عليه بل يجب الأخذ في الاعتبار كمية الماء التي يحتاجها النبات ويفقدها عن طريق التبخر نتح.

- ففي حالة ما إذا كانت كمية المياه المتساقطة على الأرض في صورة ندى وأمطار أكبر من كمية الماء المفقودة بالتبخر نتح أعتبر المناخ رطباً (وسمي الإقليم رطب) وليس في حاجة للري والعكس بالعكس.

- أما إذا كانت كمية المياه المتساقطة على الأرض تعادل كمية الماء المفقودة عن طريق التبخر - نتح سمي الإقليم متوسط الرطوبة.

ومن الناحية الزراعية يصعب فصل تأثير التبخر- نتح عن بعضهما تحت الظروف الحقلية لذا يستخدم مصطلح التبخر- نتح للدلالة على الاستهلاك المائي للنباتات

العوامل المؤثرة في عملية التبخر/ النتح (وتشمل عوامل مضافة الي العوامل المناخية) وتقسم الي:

1- نوع النباتات: تختلف كمية التبخر- النتح تبعا لنوع النبات السائد وقدرة النباتات على عكس اشعة الشمس.
2- كمية الغطاء النباتي: تؤثر من خلال زيادة كمية الاشعة المنعكسة بفعل الغطاء النباتي مقارنة بالأراضي غير المزروعة ولذلك يزداد التبخر- النتح كلما نقص الغطاء النباتي.
3- رطوبة التربة: كلما انخفضت رطوبة التربة كلما قل مقدار التبخر- النتح لتصبح كمية الرطوبة بالتربة محددة لهذه العملية وتختلف هذه الكمية من الرطوبة في التربة والتي يبدا عندها التبخر- النتح بالانخفاض حسب طبيعة التربة والغطاء النباتي.

العوامل المؤثرة في سيادة الجفاف في بعض مناطق العالم:

1- الاستقرارية الجوية: في بعض المناطق تؤدي الي سيادة الجفاف كون هذه المناطق هي مناطق ضغط جوي عالي ولا تتعرض للمنخفضات الجوية والرياح السائدة فيها لا تساعد على التبخر والتساقط.
2- قارية المكان وبعده عن المسطحات المائية.
3- وقوع المكان في الظل المطري (مناطق خلف السلاسل الجبلية)
4- انخفاض درجة حرارة الرياح المارة فوق بعض المناطق والتي لا تمتلك القدرة على حمل البخار يؤدي الي انخفاض رطوبة هذه الرياح وبالتالي انخفاض التساقط حتي وان مرت هذه الرياح فوق مسطحات مائية.
5- ازالة الغطاء النباتي في بعض المناطق كما يحدث في حالة ازالة الغابات يؤدي الي انخفاض في الرطوبة الجوية وزيادة في التصحر.

الاشعاع الشمسي Solar Radiation

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

بيئة وانواء جوية

الاشعاع Radiation: هو نوع من الطاقة يسير بشكل خط مستقيم وبسرعة الضوء او قريبا منه.

ان اهم مصدر للإشعاع هو الشمس اذ يسمى الاشعاع الصادر منها بالإشعاع الشمسي (Solar Radiation) مع قليل من الاشعاعات الاخرى ذات الطاقة العالية والتي تدخل محيط الارض الا ان تأثيرها

قليل في سريان الطاقة ولكن تأثيرها المهم هو في الكائنات الحية (العامل البايولوجي) بسبب التأثير في الكروموسومات وتسمى هذه الاشعة بالأشعة الكونية (Cosmic Radiation)، وهناك مصادر اخرى للإشعاعات مثل الصخور والمعادن المشعة والبراكين ومنابع المياه المعدنية والغبار الذري وتسمى هذه الانواع من الاشعة بالأشعة المحلية (Local Radiation) وهي ذات اهمية قليلة في تجهيز الطاقة اللازمة لتسخين المحيط البيئي او استخدامها من قبل النباتات في عملية التركيب الضوئي.

الاشعاع الشمسي Solar Radiation

يعرف الاشعاع الشمسي بأنه: الطاقة الإشعاعية التي تطلقها الشمس في جميع الاتجاهات والتي تستمد منها كل الكواكب التابعة لها. وعندما تصل هذه الأشعة إلى الأرض فإنها تمتص جزء منها وتتحول إلى حرارة (طاقة مكتسبة) تكون نتيجتها حدوث تغيرات مختلفة في الطقس والمناخ. وأشعة الشمس المخترقة للغلاف الجوي من بدء انبعاثها من الشمس وخلال اجتيازها الغلاف الهوائي الجوي في طريقها إلى سطح الأرض تتعرض لعدة عمليات وظواهر تقلل من حدة تأثير هذه الأشعة من الناحية الحرارية والكيميائية.

والاشعاع الشمسي يصل اقصاه في الصيف حيث الاشعة متعامدة وأدناه في الشتاء حيث الأشعة موازية لسطح الأرض تقريباً ويكون متوسطاً في فصلي (الربيع والخريف). وتؤثر أيضاً طبوغرافية سطح الأرض على كمية الحرارة التي تكتسبها فقد وجد أن السطوح المستوية تكتسب كمية أكبر من الإشعاع الشمسي عن السطوح المائلة (المنحدرة). وكذلك يؤثر اتجاه الميل (الانحدار) على كمية الحرارة (الإشعاع الشمسي) التي تكتسبها التربة, فتختلف السطوح المنحدرة في كمية الإشعاع التي تكتسبها حسب اتجاه الميل بالنسبة للإشعاع الشمسي الساقط عليها. فإذا كان الميل في الاتجاه الشرقي أو الجنوبي فإن الكمية المكتسبة من الأشعة الحرارية تكون أكبر من الكمية المكتسبة في حالة ما إذا كان الميل في الاتجاه الغربي أو الشمالي.

ويستفاد من ذلك في العمليات الزراعية من حيث اتجاه خطوط الزراعة وأيضاً الموقع الذى يتم عليه الزراعة. حيث أنه عند زراعة المحاصيل التي تحتاج إلى درجات حرارة عالية في بداية موسم النمو يراعى تخطيط الأرض من الشرق إلى الغرب والزراعة على الجانب القبلي للخط لتكون الحزمة الشعاعية عمودية تقريباً على هذا الجانب.

ويعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوى وهو يُحدد بحوالي (99.97%) من الطاقة المستعملة و (0.3%) فقط من باطن الأرض وطاقة النجوم والمد والجزر والإشعاع الشمسي والطاقة المستمدة منه هي مصدر الظواهر الجوية التي تحدث في الغلاف الجوي بدأ من الحرارة والضغط الجوي والرياح والإمطار والصقيع والبرد والسحب والرعد والبرق ..الخ.

ويفقد الإشعاع الشمسي 40% من نسبته بالانعكاس من العناصر الجوية بينما يمتص الغلاف الجوي بما يحتويه من مواد عالقة حوالي 15% من الإشعاع الشمسي. وكذلك يتم عكس 10% من مقدار الإشعاع الشمسي بواسطة المباني والأشجار و باقي الموجودات على سطح الأرض.

ويختلف الإشعاع الأرضي عن الإشعاع الشمسي في إن الإشعاع الأرضي عبارة عن أشعة غير مرئية وحرارية ذات موجات طويلة كما يتميز باستمراره طول اليوم (نهاراً و ليلاً) بينما يبدأ الإشعاع الشمسي مع شروق الشمس ويبلغ أقصاه بعد الظهر (الزوال) بقليل ويرجع ذلك إلى احتفاظ سطح الأرض بحرارته فترة من الوقت نظرا لتعامد الشمس وقت الزوال. بينما يستمر الإشعاع الأرضي في الزيادة بعض الوقت بينما يقل الإشعاع الشمسي عقب وقت الزوال بشكل تدريجي والإشعاع الشمسي يؤثر تأثيراً مباشرا وغير مباشرا على النبات من حيث النمو فالنبات يحتاج للضوء لعملية البناء الضوئي وتوفر الضوء يساعد على تكوين الأزهار و الثمار والنمو الخضري وتكوين الدرنات. وللإشعاع الشمسي مهم للتربة من حيث تعرضها للإشعاع الشمسي الذي ينعكس جزء منه, وهذا الانعكاس تختلف كميته باختلاف طبيعة التربة و لونها, وتسمى النسبة بين

الإشعاع الإجمالي والإشعاع المعكوس (البياض Albedo) وكلما كانت التربة جافة و لونها فاتحاً, كلما ازداد البياض والعكس صحيح وهذه الظاهرة مهمة جدا لأنها تستطيع تغيير حرارة الجو بالقرب من السطح كما تستطيع كذلك خلال الليل تحرير ما أختزن من حرارة خلال النهار و بهذا تتم حماية النباتات كنبات الكروم من خطر التجمد.

مصادر تسخين الهواء

يتم تسخين الهواء الجوي عن طريق كل من:

1- الإمتصاص المباشر لأشعة الشمس المخترقة للهواء في طريقها من الشمس إلى الأرض وذلك في صورة موجات قصيرة.

2- الإشعاع الارضي: يستمد الغلاف الجوي حرارته من الأرض وليس من الشمس مباشرة, حيث تكتسب الأرض جزء كبير من الاشعاع الشمسي ثم تعكسه لتسخين طبقة الهواء. ويختلف الإشعاع الأرضي تبعاً لنوع الغطاء الأرضي وحالة الجو حيث نجد أن الجليد قدرته على عكس الأشعة أكبر من قدرة الصخور والغطاء النباتي. والإشعاع الارضي يتم بسرعة أكبر في الأيام الصافية الخالية من السحب والغبار لذلك نجد أن ليالي الشتاء التي تكون صافية قارصة البرودة.

والأشعة المرتدة من سطح الأرض تكون أشعة طويلة الموجة ويمتصها بخار الماء والسحب والغبار لتعيدها إلى الارض عن طريق الهواء الجوي الملاصق لسطح الأرض. لذلك نجد أن درجة حرارة الهواء الجوي القريب من سطح الأرض لا تنخفض بدرجة كبيرة أثناء الليل في الأيام الغائمة والغير صافية.

يتكون الاشعاع الشمسي من المكونات التالية:

1- الضوء Light

2- الاشعة تحت الحمراء Thermal Radiation

3- الاشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Radiation

4- اشعاعات اخرى: مثل اشعة اكس، بعض البروتونات والالكترونات وهذه تمتص او تعكس في طبقات الجو العليا. ان الهواء الجوي يمتص (6 – 8%) من كمية الاشعاع الشمسي والغيوم تعكس حوالي 40% من الاشعاع الشمسي. وتختلف كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى التربة باختلاف فصول السنة وطول فترة الاشعاع وزاوية السقوط .... الخ.

1- الضوء (الاشعاع المرئي) Light:

هو الاشعاع الذي يمثل طول الموجة المحصورة بين 400 – 750 مليمايكرون. يكون الضوء البنفسجي في النهاية القصيرة واللون الاحمر في النهاية الطويلة ان الضوء مهم في عملية التمثيل الضوئي(الكلوروفيلي) التي بواسطتها تتحول الاملاح والمواد الذائبة التي يمتصها النبات من التربة الى مكونات غذائية تدخل في تركيب النبات. وهي تمثل 38% من إجمالي الأشعة الساقطة من الشمس فهي أشعة متوسطة وقصيرة وهي تكون لون النهار أي الضوء الأبيض للنهار والذى ينتج من اختلاط مجموعة الموجات المكونة للألوان الحمراء والصفراء والزرقاء والبنفسجية.

والضوء الذي يمتصه النبات هو الضوء المنظور وهو الجزء من الإشعاع الشمسي الذي تدركه الأبصار وتحول النباتات هذه الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في عملية التمثيل الضوئي ويمتص كلوروفيل النبات الألوان - الزرقاء والحمراء وتعكس باقي الألوان ولا يستفيد النبات إلا بجزء ضئيل من هذه الألوان. وتختلف شدة الإضاءة بصفة عامة في منطقة ما باختلاف اليوم والموسم والبعد عن خط الاستواء فهي تزيد الارتفاع في الربيع والخريف ومنخفضة في الشتاء. كما تصل إلى أقصى ارتفاعا لها عند خط الاستواء ثم تنخفض تدريجياً كلما اتجهنا إلى القطبين ويؤثر الضوء على النباتات النامية ولا يقتصر أثر الضوء على عملية البناء الضوئي فقط بل يتعداه إلى تأثيرات أخرى على نمو النبات وتطوره.

وتعتبر المدة التي يتعرض لها النبات للضوء مهمة في حياته حيث تؤثر على نموه وإزهاره كما يتأثر النبات أيضاً بدرجة الحرارة الملائمة وشدة الضوء وطول الموجة الضوئية.

مكونات الضوء:

1- اللون الاحمر 626 – 750 مليمايكرون
2- اللون البرتقالي 595 – 626 مليمايكرون
3- اللون الاصفر 574 – 595 مليمايكرون
4- اللون الاخضر 490 – 574 مليمايكرون
5- اللون الازرق 435 – 490 مليمايكرون
6- اللون البنفسجي 435 – 400 مليمايكرون

ان هذه الالوان لا تدخل جميعها في عملية التركيب الضوئي بنفس المقدار اذ ان اللون الاخضر ينعكس او لا يمتص منه الا القليل بينما تدخل معظم الموجات الحمراء.

2- **الاشعة تحت الحمراء**: هي الاشعة التي موجاتها اطول من 750 مليمايكرون ولا ترى بالعين المجردة ويمكن التحسس بها حراريا وكلما زاد طول الموجة زاد تأثيرها الحراري وهذه الاشعة ذات تأثير في الهرمونات. وتشكل 53% من جملة الأشعة الساقطة من الشمس وتتميز بانها ذات تأثير حرارى وهي المسؤولة عن النشاط الجوي.

3- **الاشعة فوق البنفسجية**: وهي اشعة ذات اطوال لموجاتها تقل عن 390 مليمايكرون ولا ترى من قبل الانسان، وهي غير ذات نفع للنباتات او من حيث تأثيرها السلبي. تكون نسبة هذه الاشعة قليلة (اقل من 1%) من الاشعة الشمسية بسبب امتصاصها من قبل طبقة الاوزون كذلك فان بشرة النباتات تكون معتمة لاستلام هذه الاشعة. ان تأثير هذه الاشعة يكون سلبيا على الانسان وتزداد قيمتها في المناطق الجافة التي تتعرض لفترة ضوئية طويلة.

وهناك ثلاث عوامل تؤثر في الاشعة الضوئية باعتبارها مصدر للطاقة والتركيب الضوئي وهي:

1- نوعية الضوء (طول وتركيب الموجة) Light Quality.

2- شدة الضوء (كمية الضوء المسلط على وحدة المساحة لفترة زمنية معينة) Light intensity.

3- طول فترة الضوء photoperiod or duration.

1- **نوعية الضوء** Light Quality :

يختلف تأثير الضوء من حيث الموسم والموقع الجغرافي فيؤثر كل من الموسم والموقع على زاوية سقوط الضوء على سطح الأرض فزاوية السقوط تكون عمودية على خط الاستواء وتكون بزاوية أكبر كلما اتجهنا شمالاً (القطب الشمالي مثلاً).

أن الإشعاعات القصيرة تمتص بطبقة الأوزون بينما الإشعاعات الطويلة تمتص من خلال السحب وبخار الماء. كما تؤثر الأتربة والدخان على باقي الموجات الضوئية , أن الضوء ذو اللون الأزرق أو الأحمر أهم الألوان التي تمتصها البلاستيدات الخضراء في حين تعكس الألوان الأخرى ويلاحظ أن اللون الأحمر يزيد من إنبات بعض البذور مثل بذور الخس. كذلك نجد أن الأشعة فوق البنفسجية والزرقاء تساعد في تكوين اللون الأحمر في ثمار التفاح أما بالنسبة للنمو فالأشعة فوق البنفسجية تعتبر ضارة وتؤدي إلى تقزم النباتات ولها تأثير على النباتات النامية على قمم الجبال في حين أن الأشعة الحمراء تسرع من إنبات بعض البذور.

كذلك فنوعية الغطاء النباتي تحدد نوعية الضوء فالأشجار تستلم كمية ضوء اكبر من الاعشاب اضافة الى نوعية ضوء مختلفة فتختزل موجات اللون الاحمر والازرق من الضوء وذلك لامتصاص هذه الالوان بكميات كبيرة من قبل الاشجار العالية لأهميتها في التركيب الضوئي ومن الملاحظ ان النباتات الطحلبية الحمراء تعيش في المناطق العميقة في البيئات المائية لقدرتها على الاستفادة من الموجات القصيرة الزرقاء من الضوء.

2- **شدة الضوء** Light intensity:

تتأثر شدة الضوء بالعوامل الاتية:

1- **تأثير الهواء الجوي**: تمتص وتشتت كميات من الاشعاعات ذات الموجات القصيرة من الضوء الداخل في طبقة الغازات، فيلاحظ ان كمية الاشعة فوق البنفسجية لا تصل الارض بسبب امتصاصها. وكلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح الارض كلما قل سمك طبقة الهواء المحيط بالأرض وقل الامتصاص من الهواء وبذلك تزداد شدة الاضاءة، كذلك الرطوبة الجوية تؤثر في شدة الاضاءة حيث تكون شدة الاضاءة في المناطق الجافة اكبر مما في المناطق الرطبة، ففي ظروف المناطق الرطبة ووجود الغيوم والضباب تمتص كميات كبيرة من موجات الضوء الطويلة مع الاشعة تحت الحمراء وتنتشر وتتبعثر الموجات القصيرة من الضوء. يسمى الضوء المبعثر بسبب جزيئات الماء بالضوء المنتشر Diffuse light او ضوء السماء Sky light مقارنة بالضوء المباشر. كذلك تؤثر زاوي السقوط للضوء في شدة الضوء بسبب علاقتها بالمسافة اللازمة للوصول الى التربة وكذلك تحديدها للمسافة التي تنتشر عليها هذه الكمية الضوء حيث كلما زادت المسافة كلما مرت بطبقات اكثر من الغلاف الجوي وانتشرت على مساحة اكبر الامر الذي يؤدي الى قلة شدة الضوء. ان شدة الضوء في المناطق الاستوائية عالية وتقل كلما تقدمنا باتجاه القطب.

2- **تأثير الجزيئات العالقة**: ان زيادة كمية المواد العالقة كالغبار والدخان يقلل من شدة الضوء الساقط على الارض (تعمل كعازل) وكذلك ترسب هذه المواد على اسطح النباتات تعمل على حجب الضوء اللازم لعملية التمثيل الضوئي ويزداد الامر سوء بالنسبة للأشجار دائمة الخضرة مقارنة بالأشجار المتساقطة الاوراق.

3- **تأثير الكساء الخضري**: يعمل الغطاء الخضري النباتي على تضليل سطح التربة فتقل كمية الضوء الساقط على السطح ويلاحظ ذلك بوضوح في الغابات حيث ان الاوراق في اشجار الغابات تمرر فقط 10% من كميو الضوء وباقي الضوء ينفذ. ان معظم هذا الضوء المار للأسفل بين الاوراق هو ضوء منتشر او بصيغة بقع شمسية Sun flecks.

4- **تأثير طبوغرافية الارض**: يسبب اتجاه وميلان سطح الارض اختلافات واضحة في شدة الضوء وتغيرات اكبر في درجات الحرارة مقارنة بالشدة الضوئية. تتميز المنحدرات المواجهة للشمال في المرتفعات العالية باستلامها كميات قليلة من الاشعة العمودية في وقت الظهيرة مقارنة بالمنحدرات المواجهة للجنوب.

ثالثا: طول فترة الاضاءة:

المقصود بها عدد ساعات الإضاءة في اليوم وهى تختلف من مكان إلى آخر ومن موسم إلى آخر. فعند خط الاستواء تصل عدد ساعات النهار إلى 12 ساعة طول العام بينما تتراوح عدد ساعات النهار عند خط عرض 25 من 10.5 ساعة شتاءً إلى 13 ساعة صيفاً وعند خط عرض 45 تتراوح ما بين 8 ساعات شتاء إلى 16 ساعة صيفاً وعند القطب الشمالي تتراوح ما بين صفر شتاء إلى 24 ساعة صيفاً وتنقسم النباتات من حيث استجابتها لمدة الإضاءة إلى نوعين:

1- **نباتات محايدة Neutral**: وهذه لا تتأثر بعدد ساعات النهار ومن أمثلتها: القطن - اللوبيا - القرعيات - دوار الشمس - الباميا.

2- **نباتات تتأثر بساعات الإضاءة وهى تقسم إلى:**

أ- **نباتات النهار الطويل**: وهذه تحتاج لنشوء التزهير إلى عدد ساعات إضاءة تزيد عن حد معين من الساعات على الأقل وأن ساعات الإضاءة تتزايد في أثناء فترة نشوء التزهير ومن أمثلة المحاصيل: الحنطة, الشعير, البرسيم الأحمر, الكتان, البطاطس

ب- **نباتات النهار القصير**: وهذه تحتاج إلى ساعات إضاءة أقل من حد معين ويجب أن تتناقص ساعات النهار باستمرار ومن أمثلتها: الأرز وبعض أصناف الذرة الشامية والذرة الرفيعة وفول الصويا.

وإذا ما نقلنا نبات نهار قصير من المنطقة الاستوائية إلى المنطقة المعتدلة يؤدي هذا إلى عدم إزهار النباتات وتستمر في النمو الخضري. والعكس عند زراعة محاصيل النهار الطويل في موسم نهار قصير يؤدي هذا إلى تقصير فترة النمو الخضري. وتختلف الأصناف المختلفة لمحصول ما في إستجابتها لساعات الإضاءة.

م.د. علاء جودة

مفهوم التصنيف المناخي

Climatic Classification Definition

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية   د. حكمت مصطفى   جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل   د. محمد نذير   جامعة بغداد

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

التصنيف المناخي

هو عبارة عن جمع المناطق المتشابهة مناخيا في اقليم واحد, بالرغم من صعوبة ايجاد منطقتين متشابهتين كليا الا ان الالتقاء بالصفات العامة سيكون هو السائد في تحديد الاقاليم المناخية ولذلك لا توجد منطقتين مهما كان حجمهما صغير على سطح الارض متشابهتين في مناخاهما, وهذا ناتج عن الاختلافات المحلية الصغيرة التي تعطي لكل منطقة صفاتها المميزة. ان جميع المناطق المتشابهة مناخيا حتى لو كانت متباعدة فانها توضع في اقليم واحد, فتسهل دراسة المناخ وتوزيعه على مناطق الارض المختلفة وهذه السهولة تساعد على دراسة مناخ الارض بشكل اكثر واقعية.

شروط التصنيف المناخي:

1- البساطة Simplicity: التصنيف المناخي يجب ان يكون بسيطا غير معقد فمثلا اذا استخدم التصنيف الرموز الدالة على الاقاليم المناخية فيجب ان تكون هذه الرموز بسيطة يمكن فهمها بسهولة, فالرموز المركبة تصبح معقدة وتتداخل فيها المفاهيم.

2- الوضوح Clearance: التصنيف المناخي يجب ان يكون واضحا في تعريفه للإقليم اي ان هناك حدود واضحة بين اقليم واخر ليتجنب التداخل في تعريف الاقاليم, فالسهولة والوضوح مفهومان متداخلان يصعب فصلهما عن بعض فلا يمكن تكرار الرمز او المفهوم لإقليمين لان ذلك يربك القارئ ويجعل التصنيف المناخي صعبا.

3- امكانية التطبيق Applicabe: لا توجد فائدة من تحديد الاقاليم او وضع حدود لأقاليم لا وجود لها على سطح الارض فالهدف الاساسي من التصنيف المناخي هو تطبيقه على ارض الواقع.

الاسس المعتمدة في التصنيف المناخي:

1- **الحرارة**: قسم العالم الى ثلاثة اقاليم مناخية هي:

أ- مناخ بلا شتاء: ويشمل المناطق القريبة وشمال وجنوب خط الاستواء حيث لا تنخفض درجة الحرارة في جميع اشهر السنة عن 18 م°.

ب- مناخ العروض الوسطى: وفيه يظهر فصل الشتاء وفصل الصيف.

ت- مناخ بلا صيف: وفي هذا المناخ لا ترتفع درجة الحرارة اكثر من 10 م° في جميع اشهر السنة.

2- **التساقط**: حيث قسم المناخ الى خمسة انواع (حسب تصنيف بلير)

أ- مناخ جاف: صفر – 250 ملم.

ب- مناخ شبه جاف: 250 – 500 ملم.

ت- مناخ شبه رطب: 500 – 1000 ملم.

ث- مناخ رطب: 1000 – 2000 ملم.

ج- مناخ رطب جدا: اكثر من 2000 ملم.

3- الجمع بين التساقط ومعدلات درجة الحرارة:

حالة المناخ	التساقط			درجة الحرارة
	جاف	رطب	رطب جدا	
حار	اقل من 100	100 - 305	اكبر من 305	اكبر من 30
دافئ	اقل من 75	75 - 305	اكبر من 305	30
مريح	اقل من 50	50 - 200	اكبر من 200	20
معتدل البرودة	اقل من 25	25 - 127	اكبر من 127	10
بارد	اقل من 25	25 - 75	اكبر من 75	0

بارد جدا	-	-	-	10 -
شديد البرودة	-	-	-	20 -
قارص البرودة	-	-	-	40 -

4- **النبات الطبيعي والتربة:** حيث تختلف طبيعة الغطاء النباتي مع اختلاف عناصر المناخ الذي تؤثر في طبيعة نموه ولذلك استخدم هذا العامل كأساس لبعض التصانيف المناخية وكذلك فان تطور الترب يرتبط بصورة مباشرة او غير مباشرة مع التغيرات في الظروف المناخية.

5- **الكتل الهوائية:** قسم العالم ستريلر الكتل الهوائية المسيطرة على مناخ العالم الى:

أ- الكتل الهوائية الاستوائية والمدارية: وتسود هذه في خطوط عرض 10 شمالا الى 10 جنوب خط الاستواء.

ب- الكتل الهوائية المدارية والقطبية: حيث تتحرك المدارية والقطبية باتجاهات مختلفة.

ت- الكتل الهوائية القطبية والمتجمدة: وتقع بين خطوط عرض 60 – 70 شمالا.

تصنيف كوبن المناخي:

قسم كوبن المناخ اعتمادا على العلاقة بين حدود المجموعات النباتية والحرارة والتساقط وتوزيعها الفصلي معتمدا على تصانيف الاقاليم النباتية كأساس للتصنيف المناخي. حيث قسم كوبن العالم الى خمس اقاليم مناخية هي:

1- الاقليم الاستوائي: ويرمز له بالحرف A معدل الحرارة في هذا المناخ لجميع اشهر السنة اكبر من 18 م°, يتميز بانعدام فصل الشتاء اي يعتبر اقليم صيفي دائم لا يتعدى هذا الاقليم دائرتي عرض 20 – 25 درجة شمالا وجنوبا, ان تعامد الشمس على هذا الاقليم معظم ايام السنة والغيوم التي تغطي السماء هي المسؤولة عن استقرار درجة الحرارة طول العام في هذا الاقليم خاصة القريبة من خط الاستواء. وكلما ابتعدنا عن خط الاستواء يبدا تباين درجة الحرارة بوضوح, ان اختيار الحرارة هذه كحدود للاقليم يعود الى ان الاشجار الاستوائية حساسة جدا لانخفاض درجة الحرارة لذلك ان انخفاض الحرارة دون هذه الدرجة لا يساعدها على النمو. ان الاختلاف الكبير في الاقليم يظهر في الامطار وليس في الحرارة, فالامطار هي التي ساعدت على تقسيمه الى عدة اقاليم. تتميز الاقاليم المناخية الاستوائية بغزارة امطارها وذلك لارتفاع درجة الحرارة في هذه الاقاليم تساعد على قدرة الهواء على حمل بخار الماء.
ويشمل:

أ – المناخ المداري الرطب الممطر طول السنة (اقليم الغابات الاستوائية) Af: وتكون كمية الامطار الساقطة لجميع اشهر السنة اكثر من 6 سم (60) ملم يقع هذا الاقليم بين دائرتي عرض 10 شمالا وجنوبا, تتميز درجة الحرارة للاقليم بالارتفاع لان اشعة الشمس العمودية وميلانها القليل في اشهر اخرى يساعد على استمرار رفع درجة الحرارة. تتميز الامطار في هذا الاقليم بالغزارة وهي من النوع التصاعدي فارتفاع الحرارة والرطوبة يساعدان على غزارة الامطار وتصاعد الهواء, لان رفع جزء بسيط للهواء من قبل الحرارة يؤدي الى تكاثفه وسقوط الامطار. يشترط كوبن على ان الامطار لهذا الاقليم لا تقل عن 60 ملم وهذا يخدم نمو الاشجار في الغابات الاستوائية. فارتفاع درجة حرارة الدائم يتطلب كمية كبيرة من الامطار لتبقى التربة رطبة لتوفر للاشجار مياه دائمة تساعدها

على النمو, فاذا ما قلت الامطار في شهر او عدة اشهر عن 60 ملم فان اشجار الغابات تتباعد وتقل كثافة الاشجار والنباتات.

ب - المناخ الموسميAm : هو المناخ الذي يخضع لسيطرة الرياح الموسمية والتي تبدل اتجاهها بشكل معاكس تقريبا بين الصيف والشتاء. ان الفرق بين هذا الاقليم والاقليم الاستوائي هو ان هذا الاقليم يتميز بوجود شهر او شهران او ثلاثة تقل فيها الامطار عن 60 ملم ففي الجو الحار واشجار ضخمة فان انخفاض الامطار عن 60 ملم يعتبر جفافا ولكن غزارة الامطار في بقية اشهر السنة يساعد على احتفاظ التربة برطوبتها مما يساعد على استمرار سيادة الغابات ونوعية الاشجار الا انها تكون اقل كثافة واقل تنوعا.

ج- مناخ السافانا Aw : يقع بين دائرتي عرض 10 – 25 شمال وجنوب خط الاستواء وهو الاقليم الثالث والاخير من الاقاليم الاستوائية. درجة حرارة الاقليم لا تختلف كثيرا عن الاقليمين السابقين حيث انها مرتفعة طول العام ولا تنخفض عن 18 درجة مئوية ولكن المدى الحراري السنوي لهذ الاقليم اكبر من المدى الحراري للاقليمين السابقين وتكون كمية الامطار الساقطة في بعض اشهر السنة اقل من 6 ملم مع وجود فصل جاف واضح.

2- المناخ الجاف Bw وشبه الجافBs : ان المناطق التي تكون امطارها السنوية اقل من تبخرها السنوي هذا هو الجفاف الدائم اما اذا قلت كمية الامطار عن التبخر في بعض اشهر السنة فيسمى جفاف موسمي واذا قلت الامطار في شهر واحد فانه الجفاف المؤقت. لذلك ان حساب التبخر يواجه صعوبات كثيرة ومن العوامل المؤثرة في عملية التبخر هي درجة الحرارة وكمية الاشعاع الشمسي وكمية الرطوبة في الهواء وسرعة الرياح من العوامل السابقة يتضح ان ايجاد معادلة تحسب التبخر ليس بالعملية السهلة فهي تتطلب الى قياس الرياح لارتفاعات مختلفة كما تحتاج الى قياس الرطوبة للهواء لارتفاعات مختلفة. ويشمل المناخات التالية:

أ- Bwh : مناخ صحراوي حار معدل الحرارة السنوي 18 م° او اكثر.
ب- Bwk مناخ صحراوي بارد معدل الحرارة السنوي اقل من 18 م°.
ت- Bsh مناخ شبه صحراوي حار معدل الحرارة السنوي 18 م° او اكثر.
ث- Bsk مناخ شبه صحراوي بارد معدل الحرارة السنوي اقل من 18 م°.

ولتحديد المناخات الجافة وشبه الجافة وضع كوبن ثلاث معادلات لكل نوع من المناطق كالتالي:

م = 2 ح اذا كان 70% من الامطار يسقط في ستة اشهر الشتاء.

م = 2(ح + 7) اذ كانت الامطار تسقط طوال العام

م = 2(ح + 14) اذا كان 70% من الامطار يسقط في ستة اشهر الصيف.

ولكي نحدد الاقليم الجاف B يكون تفسير معادلة التساوي كالاتي:

اذا كانت قيمة الامطار م اكبر من ضعف قيمة الحرارة ح فالمنطقة رطبة اذا كانت الامطار تتركز في فصل الشتاء. اما اذا كانت قيمة م اقل من ضعف قيمة ح فالمنطقة جافة B. ونفس الشيء ينطبق على

مناطق الامطار الموزعة والصيفية. ان السبب في اضافة معامل ثابت للامطار الموزعة والصيفية يعود الى ارتفاع درجة الحرارة ففي حالة الامطار الموزعة وجد كوبن ان التبخر من الامطار الساقطة يتضاعف في فصل الصيف عن فصل الشتاء لذلك اضاف المعامل 14 لتكون كمية الامطار هو المطلوب لتصبح المنطقة رطبة اي ضعف درجة حرارة الاقليم + 14. اما بالنسبة للامطار اي تتركز في فصل الصيف فان الفاقد منها يكون كبيرا لذلك تحتاج الى كمية كبيرة من الامطار في ذلك الفصل لتصبح رطبة وبذلك افترض كوبن لها ضعف درجة الحرارة + 28.

لسهولة تحديد الاقليم الحراري الذي بعده تسهل اضافة الحروف الثانوية الاخرى نتبع الطريقة الاتية التي وضعت على شكل اسئلة:

السؤال الاول: هل المحطة قطبية؟

ننظر الى توزيع الحرارة على اشهر السنة فاذا كانت جميع الاشهر حرارتها اقل من 10 م فالمحطة قطبية اما اذا كان شهر واحد حرا رته اكثر من 10 م فالمحطة ليست قطبية.

السؤال الثاني: هل المحطة جافة؟

ان تحديد الجفاف يستلزم استعمال احدى معادلات الجفاف الثلاثة فيجب تحديد فصل سقوط الامطار وذلك بالنظر الى التوزيع الشهري للامطار لكي تكون الامطار شتوية يجب ان تكون الامطار في الاشهر(1 و 2 و 3 و 10 و 11و 12) 70% او اكثر ولكي تكون الامطار صيفية يجب ان تكون الامطار في الاشهر(4 و 5 و 6 و 7 و 8 و 9) 70% او اكثر اما اذا لم نحصل على 70% في اي فصل من الفصول فالامطار تكون بحالة موزعة. نجمع امطار هذا الفصل للاشهر الستة المشار اليها ثم نضربها في 100 ونقسمها على مجموع الامطار السنوية كالاتي:

الجزء × 100

النسبة المئوية = ----------

الكل

فاذا كان الجزء المستعمل هو ستة اشهر الشتاء مثلا يكون:

مجموع امطار اشهر الشتاء × 100

النسبة المئوية = ---------------------

مجموع الامطار السنوية

فاذا كان الناتج 70% او اكثر تعتبر الامطار شتوية اما كان الناتج اقل من 30% تعتبر الامطار صيفية اما كان الناتج اكثر من 30% واقل من 70% فالأمطار موزعة. وينطبق نفس الشيء اذا اخذنا ستة اشهر الصيف. بعد تحديد النسبة المئوية اي تحديد فصل سقوط الامطار عندها يمكننا ان نحدد المعادلة التي تستخدم لتحديد جفاف المنطقة.

اذا كانت الامطار شتوية نستعمل معادلة م = 2 ح اذا كان الجانب الايمن اصغر من الايسر فالمحطة جافة B. اما اذا كان الجانب الايمن اكبر من الايسر فالمحطة رطبة.

السؤال الثالث: تحديد نوع المحطة هل هي A او B او C بهذه الطريقة يتم تحديد الحرف الاول من حروف تصنيف كوبن

مثال:

شهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	معدل
حرارة	21	20	21	22	23	26	27	27	28	27	26	23	24.3
امطار	0	2	0	0	1	15	88	249	163	49	5	6	57.8

السؤال الاول: هل المحطة قطبية؟

الجواب: كلا لان الاشهر درجة حرارتها اكثر من 10م

السؤال الثاني: هل المحطة جافة؟

الجواب: نحدد اولا فصل سقوط المطر وكما هو واضح في ستة اشهر الصيف يجب استخدام النسبة المئوية عندما نكون غير متاكدين لما كانت الامطار تسقط في فصل الصيف يجب استخدام المعادلة الاتية:

م = 2(ح + 14)

57.8 = 2(24.3 + 14) تم تحويل الرقم من الملمتر الى السنتمتر

57.8 = 48.6 + 28

57.8 = 76.6

الجانب الايمن اصغر من الجانب الايسر فالجواب يكون المحطة جافة B لا ننتقل الى السؤال الثالث لأننا وجدنا الجواب هنا.

نكمل معرفة المحطة لان الاقليم الجاف يقسم الى قسمين حسب تقسيم كوبن فالمحطة الان اما جافة BW او شبه جافة BS لكي نحدد ذلك نستخدم احدى المعادلات الثلاثة التي تفصل بين الجافة وشبه الجافة ولما حددنا فصل سقوط الامطار (صيفي) لذلك نختار المعادلة الاتية:

م =ح +14

57.8 = 24.3 +14

57.8 = 38.3

الان الجانب الايمن اكبر من الجانب الايسر لذلك المحطة تكون شبه جافة BS

3 – المناخ المعتدل الرطب ويرمز له بالرمز C حيث متوسط حرارة ابرد الشهور فيه تتراوح بين - 3 الى 18 م° ومتوسط حرارة ادفا شهر هي اعلى من 10 م° ويشمل ثلاث مناخات رئيسة هي :

أ- مناخ معتدل ممطر طول السنة CF وفيه كمية الامطار في جميع اشهر السنه اكبر من 3.04 سم.
ب- مناخ معتدل جاف شتاءً Cw وفيه كمية الامطار في اكثر اشهر الصيف تساوي اكثر من 10 امثال كمية المطر في اكثر اشهر الشتاء جفافا.
ت- مناخ معتدل جاف صيفا Cs وتكون فيه كمية الامطار في اكثر اشهر الشتاء مطرا تساوي اكثر من 3 امثال اجف اشهر الصيف.

ولقد قسم كوبن هذه الانماط المناخية الثلاثة على اساس متوسط حرارة احر اشهر السنة الى التقسيمات الفرعية التالية:

- Cfa: مناخ ممطر طول السنة حار صيفا.
- Cfb: مناخ ممطر طول السنة دافئ صيفا.
- Cfc : مناخ ممطر طول السنة بارد صيفا.
- Cwa: مناخ جاف شتاءً حار صيفا.
- Cwb: مناخ جاف شتاءً داف صيفا.
- CSa: مناخ جاف حار صيفا.
- CSb: مناخ جاف دافئ صيفا.

حيث ان:

a: متوسط حرارة احر اشهر السنة اعلى من 22 م°.

b : متوسط حرارة احر اشهر السنة اقل من 22 م° ومتوسط حرارة 4 – 12 شهر هي اعلى من 10 م°.

c: متوسط حرارة احر اشهر السنة اقل من 22 م° ومتوسط حرارة 1 – 3 اشهر هي اعلى من 10 م°.

1- المناخ البارد الرطب ويرمز له بالرمز D وفيه يكون متوسط حرارة ابرد اشهر السنة اقل من - 3 م° ومتوسط حرارة ادفأ شهر هي اعلى من 10 م°. وقسم هذا المناخ الى التقسيمات الرئيسة التالية:
1- Df مناخ بارد ممطر طول السنة: وفيه تكون كمية المطر جميع اشهر السنة هي اكبر من 3.04 سم.
2- Dw مناخ بارد جاف شتاء: كمية المطر في اكثر اشهر الصيف مطرا هي اكبر من 10 امثال كمية الامطار في اجف اشهر الشتاء.

ولقد قسم كوبن هذين النمطين على اساس متوسط احر اشهر السنة وكما يلي:

أ-

- Dfa: مناخ ممطر طول السنة حار صيفاً
- Dfb: مناخ ممطر طول السنة دافئ صيفاً

- Dfc: مناخ ممطر طول السنة مائل للبرودة صيفاً
- Dfd: مناخ ممطر طول السنة بارد صيفاً

ب –

- Dwa مناخ جاف شتاء حار صيفاً
- Dwb: مناخ جاف شتاء دافئ صيفاً
- Dwc: مناخ جاف شتاء مائل للبرودة صيفاً
- Dwd: مناخ جاف شتاء بارد صيفاً

معاني الرموز a , b, c هي نفس المعاني الواردة في تصنيف الاقليم C اما الرمز d يشير الى معدل ابرد شهر هي اقل من – 38 م°.

2- المناخ القطبي ويرمز له بالرمز E وفيه متوسط حرارة جميع اشهر السنة اقل من 10 م° ويقسم الى المناخات الرئيسة التالية:

أ- مناخ التندرا ET: يتراوح معدل حرارة ادفا شهر بين صفر – 10 م°.

ب- المناخ المتجمد EF: وفيه يكون معدل الحرارة لجميع اشهر السنة اقل من الصفر المئوي.

بيئة وانواء جوية

الضوء light

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

تأثيرات الضوء على النباتات:

1- تأثير الضوء على إنتاج الكلوروفيل:

الضوء ضروري وواجب لتكوين الصبغات النباتية واهمها الكلوروفيل حيث تستجيب النباتات لعامل الضوء ويستثنى من ذلك البكتريا والفطريات. وهناك بعض السوطيات تنتج الكلوروفيل دون أن تتعرض للضوء ولكنه لا يستطيع أن يؤدي عمله في وظيفة تمثيل الكربوهيدرات إلا إذا تعرض للضوء ولا يستطيع النبات إنتاج الكلوروفيل إلا إذا تعرض للضوء ويختفي الكلوروفيل إذا طال تعرض النبات للظل. وكذلك تختلف النباتات في درجة تحملها للظل. ففي المناطق المعتدلة تحتاج أكثر النباتات للظل إلى 1% على الأقل من الضوء الطبيعي لكي تقوم بقدر من التمثيل الضوئي اللازم لنموها وأن كمية الضوء التي يحتاجها النبات لتكوين الكلوروفيل هي أقل بكثير مما يحتاجه في عملية التمثيل الضوئي واستمرار النمو.

2 - تأثير الضوء على عدد ووضع البلاستيدات الخضراء:

حيث تمتص البلاستيدات الخضراء كمية من الضوء في عملية التركيب الضوئي. فقد وجد أن نسبة ضئيلة فقط من الطاقة الإشعاعية التي تمتصها البلاستيدات الخضراء تستعمل في التمثيل الضوئي بينما يتحول مقدار كبير منها إلى حرارة تُسبب تبخر الماء من الخلايا ويؤدي إلى خفض درجة حرارة الورقة وبقائها منخفضة وهذا التأثير ليس بنفس الدرجة من القوة في نباتات الظل إذ أن التعرض للإشعاع الشمسي أقل . لذلك فان البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس والتي يكون عددها كثير في وضع تترتب فوق بعضها على استقامة الأشعة الساقطة بحيث يحجب بعضها بعضا ويحمي بعضها البعض من التأثير الكامل للطاقة الإشعاعية وفي ذلك تقليل لمقدار الماء المفقود. ويمكن النظر إلى ترتيب البلاستيدات الخضراء في نباتات الشمس على استقامة الأشعة الساقطة على أنه وسيلة لمنع فقد الماء بشده في وقت تنشط فيه هذه البلاستيدات في صنع المواد الغذائية وتحتاج إلى درجة عالية من التميؤ للقيام بهذه الوظيفة على الوجه الأكمل.

أما في حالة الظل فان خطر فقد الماء قليل وتزداد الحاجة للحصول على طاقة بأكبر قدر ممكن لذلك فان البلاستيدات تترتب في وضع متعامد مع الأشعة الساقطة مما يؤدي إلى ازدياد مساحة السطح الممتص للأشعة ولهذا السبب يعزى انقسام النسيج الوسطي إلى نسيج ذو خلايا عمادية ونسيج ذو خلايا إسفنجية.

إذ أن الجزء العلوي يستقبل ضوء كامل لذلك فان البلاستيدات تترتب على امتداد الأشعة ومعنى ذلك أن الأنسجة السفلية للورقة تشبه الطبقات السفلى من الكساء الخضري للغابة من حيث تظللها بالطبقات العليا ولذلك تنتشر بلاستيداتها وتترتب في وضع يمكنها من الحصول على أكبر قسط من الضوء وهذا الترتيب هو الشائع في الأوراق النباتية ولكن ليس مطلقا.

3-تأثير الضوء على تركيب الورقة:

يتغير تركيب الورقة كثيراً تحت تأثير شدة الضوء والعامل المباشر في تأثير الضوء على تركيب الورقة هو تأثيره على العلاقات المائية للنبات ذلك أن عدد البلاستيدات يزداد بزيادة شدة الضوء ولهذا

تنظم البلاستيدات نفسها في الضوء الضعيف بطريقة تكفل تعويض أكبر سطح ممكن لاستقبال الأشعة الساقطة. بينما في الضوء الشديد ترتب البلاستيدات نفسها بطريقة تكفل تقليل العرض وتقلل تبعا لذلك فقد الماء وكما هو معروف فان البلاستيدات تقع في طبقة السيتوبلازم التي تبطن الجدار الخلوي ولما كان هذا الجدار مرناً وقابل للتمدد والتشكل ويحيط بكتلة غروية هلامية فان تحرك البلاستيدات داخل السيتوبلازم باتجاه متعامد مع سطح الورقة مما يؤدي إلى استطالة الخلايا في اتجاه الحركة وهذا ما يفسر استطالة الخلايا العمادية في اتجاه عمودي على سطح الورقة.

وتختلف كمية الأنسجة العمادية المتكونة في الجزء الأعلى من الورقة وهو الذي تسقط عليه الأشعة من الأعلى تبعا لشدة الضوء فتزيد كلما زادت الاشعة, لذلك فان أوراق نباتات الشمس تحتوي عدد أكبر من طبقات النسيج العمادي عندما تحتويه نباتات الظل وفي الحالات التي يتعرض لها السطحان للضوء بدرجة واحدة كما في أوراق الكافور وكثير من النباتات الصحراوية تتكون أنسجة عمادية في الجانب السفلي للورقة كما في الجانب العلوي كذلك يختلف سمك الورقة في نباتات الشمس عنه في نباتات الظل فتكون أكثر سمكاً في نباتات الشمس عما هو في نباتات الظل كما تكون فراغاتها البينية أضيق وأقل عدداً.

وتختلف كمية النسيج العمادي في أوراق النبات الواحد فالأوراق الخارجية التي تتعرض للضوء الكامل تختلف كثيراً عن الأوراق المظللة إذ تحتوي على نسبة أعلى من الخلايا العمادية, وفي حدود معينة من الظل قد لا تكون الخلايا العمادية على الإطلاق. ويتعين شكل الورقة أساساً بتأثير شدة الضوء على البلاستيدات الخضراء وما يتبع ذلك من تغيير في شكل الخلايا التي تحوي البلاستيدات, فالخلايا الإسفنجية تميل إلى الاستطالة باتجاه موازي لسطح الورقة وبالتالي فإنها تؤدي إلى إحداث امتداد للورقة باتجاه متعامد مع اتجاه الأشعة الضوئية بينما تميل الخلايا العمادية إلى امتداد يقع على استقامة الأشعة لذا فان أوراق الظل أوسع واقل سمكاً من أوراق نباتات الشمس ولنفس النبات.

4- تأثير الضوء على السيقان:

النباتات التي تعيش في الظل تكون عادة أطول وأكثر تفرعا من نباتات الشمس ومن الواضح أنه في السيقان ذات السلاميات الطويلة لا تظلل الأوراق العليا ما تحتها من أوراق كما يحدث في السيقان ذات السلاميات القصيرة وهذا يفسر كثرة التفرع وانتشار النبات في مساحة واسعة في الظل إذ أن هذا التفرع يحمل الأوراق بعيداً عن الساق وعن بعضها البعض فيتيح لها بذلك فرصة أكبر للحصول على الضوء.

5- علاقة الضوء بالتغيرات اليومية في حركة الثغور:

يعتبر الضوء أهم العوامل البيئية التي تتحكم في حركة الثغور وفي جميع النباتات تقريبا يرتبط فتح الثغور بوجود الضوء إذا كانت الظروف الأخرى ملائمة أما إذا أصبحت تلك الظروف غير ملائمة فان تأثير الضوء يتحور تحت تأثير العوامل الأخرى إلى أن يمتص تماما.

وفيما يلى أهم الصفات المورفولوجية (الشكلية) للنباتات التي تعيش في الشمس مقارنةً بنباتات الظل:

1- السيقان أغلظ وخشبها أحسن تكوينا كما أن أنسجتها العمادية أغزر.

2- السلاميات أقصر.

3- خلايا أنصال الأوراق أصغر.

4- أنصال الأوراق أسمك وأصغر.

5- الثغور أصغر وأكثر تقاربا.

6- المساحات الورقية بين العروق أصغر.

7- الأدمة أسمك وكذلك جدر الخلايا.
8- البلاستيدات الخضراء أقل عدداً ولكنها أكبر وأعلى في محتواها الكلوروفيلي.
9- الفراغات البينية أصغر.
10- النسبة أكبر بين مساحتي السطحين الداخلي والخارجي للورقة.
11- الجدر الجانبية لخلايا البشرة أقل تموجاً.
12- أنصال الأوراق غالبا غير مفلطحة وتتخذ وضعا غير متعامد مع الأشعة الساقطة.
13- النسبة أصغر بين المساحة الكلية لسطح الورقة ومساحة النسيج الوعائي بالساق.
14- الجدر أطول وأوفر عدداً ولذلك فالنسبة أعلى بين المجموعين الجذري والخضري.
15- إزدياد الوزن الأخضر والوزن الجاف للمجموع الجذري والسيقان سوية.

الخصائص الفسيولوجية لنباتات الشمس مقارنة بنباتات الظل:
1- المحتوى الكلوروفيلي بها أقل ولذلك فلونها أخضر ومصفر.
2- معدل التمثيل الضوئي لها أقل في درجات الحرارة المعتدلة.
3- سرعة التنفس عالية وكذلك سرعة النتح أشد
4- المحتوى المائي بها أقل على أساس الوزن الجاف.
5- الضغط الانتفاخي لخلايا نباتات الظل قليل لدرجة إنها تذبل عندما يقل محتواها المائي بمقدار طفيف.
6- ارتفاع نسبة الكربوهيدرات إلى النيتروجين
7- غزارة أكثر في الأزهار والثمار.
8- إزهار واثمار مبكر.
9- مقاومة اشد للأضرار الحرارية والجفاف والتطفل.
10- لفترة الضوء (طول النهار) أثر كبير في سرعة النمو.

المحطات المناخية Climatic stations

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

المحطات المناخية :-

هي المكان او الحيز الذي توضع فيه اجهزة الرصد الجوي بأبعاد هندسية معلومة ووفق اتجاهات جغرافية مناسبة لغرض رصد العناصر المناخية وتسجيلها . ان اختيار موضع المحطة

وتصميمها يؤثر بدرجة كبيرة في درجة دقة قراءات اجهزة الرصد لان العناصر المناخية تتأثر بمكونات الموقع وما يحيط به .

لذلك ينبغي مراعاة ما يأتي عند اختيار موضع المحطة وتصميمها :

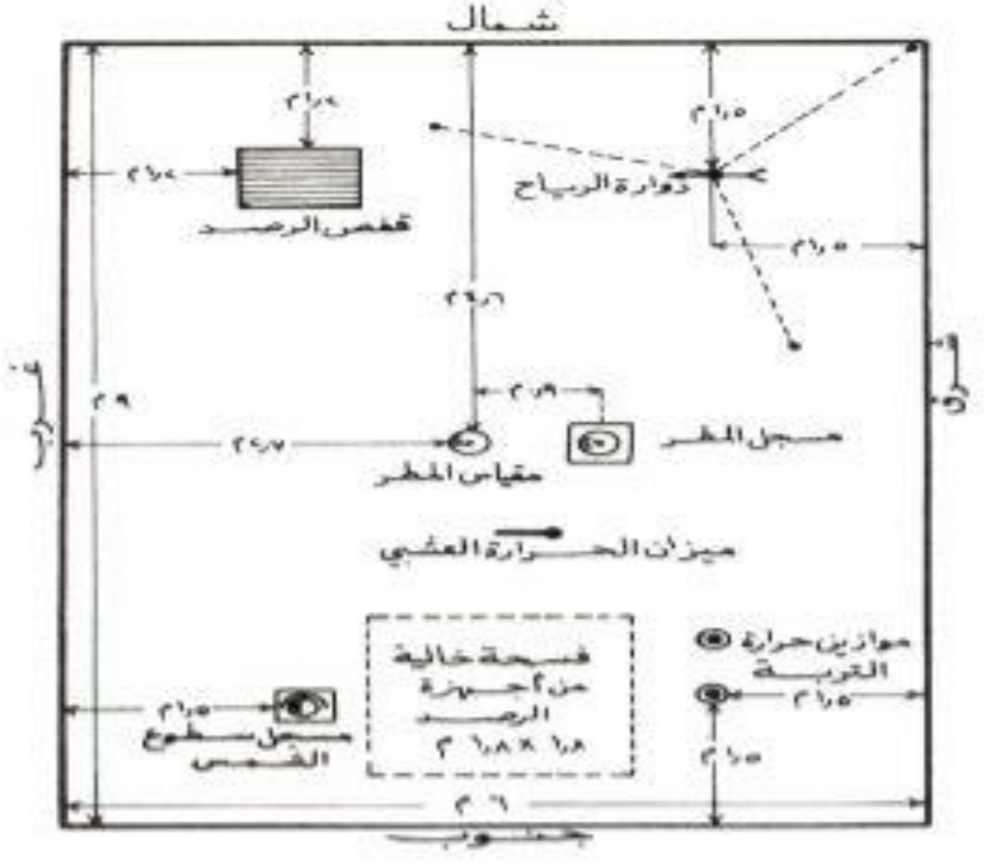
1- ان يكون الموضع سهليا منبسطا للمحطات التي تكون على اليابس لان ذلك يسمح لأجهزة الرصد بتسجيل العناصر المناخية دون وجود مؤثر فيها كالوديان والتلال والجبال . لان هذه الاشكال الارضية الثلاثة ونتيجة لاختلاف عامل الارتفاع سوف تؤثر في درجة الحرارة ومن ثم ما ينتج عنه من تغيير في الضغط الجوي والرياح والرطوبة ومظاهر التكاثف وغيرها .
2- ان يكون موضع المحطة المناخية مفتوحا من جميع الاتجاهات بعيدا عن الحواجز العالية والاسيجة والاشجار والعمارات والبيوت واعمدة الهاتف والكهرباء وكل ما يعرقل حركة الرياح ويعمل على ان تكون الظل باي درجة كانت. واذا تطلب الامر ذلك فلابد لموضع المحطة المناخية ان يبعد بمقدار ضعف ارتفاع الحاجز على الاقل لان ذلك يوفر حماية المحطة من عملية نزول الرياح بعد انكسار خط مسارها لوجود العارض او تغيير مسارها وسرعتها كما يحميها من تكون الظل .
3- ان تكون المحطة في موضع يسهل الاتصالات والنقل وخدمة الماء والكهرباء وما يحتاج اليه مستخدمو المحطة من لوازم اخرى .
4- من الضروري احاطة المحطة المناخية بسياج مناسب لا يؤثر في الاجهزة فيها بقدر ما يمنع الحيوانات من الوصول الى الاجهزة .

ان الموضع الذي تشغله اجهزة المحطة المناخية من الضروري جدا ان يكون في مواجهة الرياح الدائمة ويوفر استقبالا مباشرا لأشعة الشمس والمطر وانواع التساقط الاخرى . وان تصميم المحطة المناخية سواء كان ما يخص مساحتها او توزيع الاجهزة على اراضيها وتختلف اختلافا جزئيا بين دول العالم ففي المملكة المتحدة يأخذ شكل المستطيل بأبعاد 6X10 متر وفي الاردن تكون المحطة مربعة الشكل بأبعاد 8X 8 متر .

اما تنظيم الاجهزة وتحديد موقع كل جهاز وارتفاعه فان الشكل التالي يعطي صورة واضحة لمحطة مناخية متكاملة . ومن اهم الاجهزة التي تحتويها المحطة المناخية هي :-

1- صندوق ستيفنسن او صندوق المحارير وتوضع بداخله الاجهزة التالية :-
   أ. محرار الحرارة العظمى ومحرار الحرارة الصغرى .
   ب. محرار الحرارة الرطبة ومحرار الحرارة الجافة .
   ج. مسجل الحرارة (ثرموكراف).
   د. جهاز بيشي .
   هـ. مسجل الضغط الجوي (باروكراف).
2- مقياس الاشعاع الشمسي – مسجل السطوع
3- دوارة الرياح
4- انيمومتر Anemometer
5- مقياس المطر

6- مسجل المطر الالي
7- جهاز كامبل وستوكس
8- حوض التبخر (A)
9- محارير لقياس درجة الحرارة
10-محرار لقياس درجة حرارة العشب



مخطط لمحطة مناخية متكاملة

<u>*انواع المحطات المناخية :-</u>

تقسم المحطات المناخية بحسب طبيعة موقعها الى :-

1- المحطات المناخية على الاجزاء اليابسة .
2- المحطات المناخية العائمة في البحار والمحيطات .
3- المحطات المناخية في الغلاف الغازي – منظومة التوابع والاقمار الصناعية Meteorology Satellites

وتقسم المحطات المناخية بحسب عدد مرات الرصد اليومي الى ثلاث فئات وهي :-

1- **<u>محطات مناخية مساعدة :-</u>** وهي من نوع المحطات التي تهدف الى قياس عنصرا واحدا وبخاصة المطر وتقوم برصدة في اليوم نحو الساعة 09 GMT .
2- **<u>محطات مناخية عادية :-</u>** وهي تحوي جميع الاجهزة لكنها تقوم برصدتين جويتين يوميا . الاولى في الساعة 09 GMT والثانية في الساعة 15 GMT وتقوم هذه المحطات برصد درجات الحرارة العظمى والصغرى وكمية المطر والتبخر والاشعاع وغيرها .

3- **محطات الارصاد الجوية :-** هي المحطات التي تقوم بثماني رصدات جوية في اليوم . يفصل بين رصدة واخرى 3ساعات ابتداءا من الساعة GMT 24 التي تتكون في الساعات الاتية GMT 18.21 .12.15 . 06.09. 24.03 .

وتصنف المحطات المناخية الى الية ذاتية العمل تعمل بالطاقة الشمسية او النووية ومثل هذه المحطات هي المحطات العائمة على طوافات في المحيطات او تلك التي توجد في الغلاف الغازي وفي المناطق النائية التي يصعب الوصول اليها . كما في قمم الجبال العالية والمناطق القطبية والصحراوية وتزود المعلومات لاسلكيا الى محطات التسلم الرئيسة . واخرى غير الية تعمل تحت اشراف المختصين بالأنواء الجوية .

ومن المحطات ما يؤدي غرض التنبؤ الجوي واخرى للأغراض المناخية فضلا عن محطات متخصصة للأغراض الزراعية فينصب عملها على قياس درجة حرارة الحشيش او العشب والتربة والتبخر باستخدام اللايزوميتر . ومن المحطات ما يخصص للأغراض الصحية فتتركز بياناتها بالدرجة الاولى على التلوث . ومنها ما يؤدي اغراض البحث العلمي فتتركز بيناتها على كهربائية الجو والمجال المغناطيسي وابحاث السحب والاوزون والاشعاع وغيرها .

***التنبوء الجوى :-**

هناك اتفاق عالمي على اعتبار توقيت كرينيج Greenwich Mean Time (GMT) اساسا زمنيا للرصد السطحي من خلال محطات الارصاد السطحية وتنظم عمليات الرصد كل (6ساعات) تبدا من منتصف الليل (كما ياتي :- GMT (000,0600,1200, 1800 وكل يوم تجمع معلومات الرصد من خلال نظام الاتصالات كالراديو والتلفون وتلي تيب Teletype.

وقد حددت منظمة الانواء الجوية العالمية ثلاثة مواقع في ملبورن (استراليا) وموسكو (الاتحاد السوفيتي) وواشنطن(الولايات المتحدة) مراكز رئيسية للأنواء الجوية تكون بمثابة الدليل والمجهز لمعلومات الانواء الجوية الى المراكز المحلية في مختلف دول العالم والتي تستلمها عبر منظومة الاقمار الصناعية (الستلايت) ومن خلال اجهزة الراديو والتلفزيون والصحف تبث كتوقعات او تنبؤات جوية الى المجتمع بصور وخرائط واحصاءات عن الحرارة والمطر والثلج والعواصف .... الخ .

ولكن مما يؤخذ على هذه التنبؤات هو عدم دقتها ويعود ذلك الى اربع مشاكل اساسية هي :-

1- مشكلة تغطية العالم كله بمحطات الارصاد الجوي فالمعروف ان المحطة تقوم بنقل المعلومات عن موضعها وبقدر ما توجد محطات وتنشر في منطقة ما بقدر ما يمكن التعبير بدقة عن العناصر المناخية فيها .
2- اختلاف مكونات سطح الارض من يابس وماء وما ينتج عنه من تغيرات سريعة تنعكس على الغلاف الغازي ويصعب مواكبتها عبر العالم كله بنفس اللحظات التي يتم فيها التغيير .
3- طبيعة مكونات الغلاف الغازي التي تمتاز بتغيراتها السريعة .

4- طبيعة تحليل المعلومات والفترة الزمنية التي تبث الى دول العالم المختلفة من قبل المراكز الرئيسية الثلاثة في العالم .

*اجهزة قياس الاشعاع الشمسي:-

1-جهاز قياس سطوع الشمس:-

من اشهر هذه الاجهزة جهاز كامبل – ستكوكس الذي يتكون من كره زجاجية متصلة بحامل وقاعدة معدنية مثبتة عليها اوراق بيانية مدرجة بحسب ساعات النهار . ولتعرف عدد ساعات سطوع الشمس يتم حساب مقدار المسافة التي احترقت من الورقة البيانية بواسطة الاشعة وهذه المسافة المحروقة تمثل عدد ساعات شروق الشمس .

2- جهاز قياس محصلة الاشعاع :-Net Radiometers

يتكون مثل هذا النوع من الاجهزة من عنصرين حساسين متشابهين وممن اوجه سود . يوجه احد العناصر الى السماء ويوجه العنصر الثاني الى الارض . ونتيجة لذلك يختلف مقدار درجة الحرارة لكل عنصر . وبعد قياس درجات الحرارة للعنصرين تطبق المعادلة الاتية لحساب محصلة الاشعاع .

$$Rn = k (Tu - Td)$$

حيث ان :-

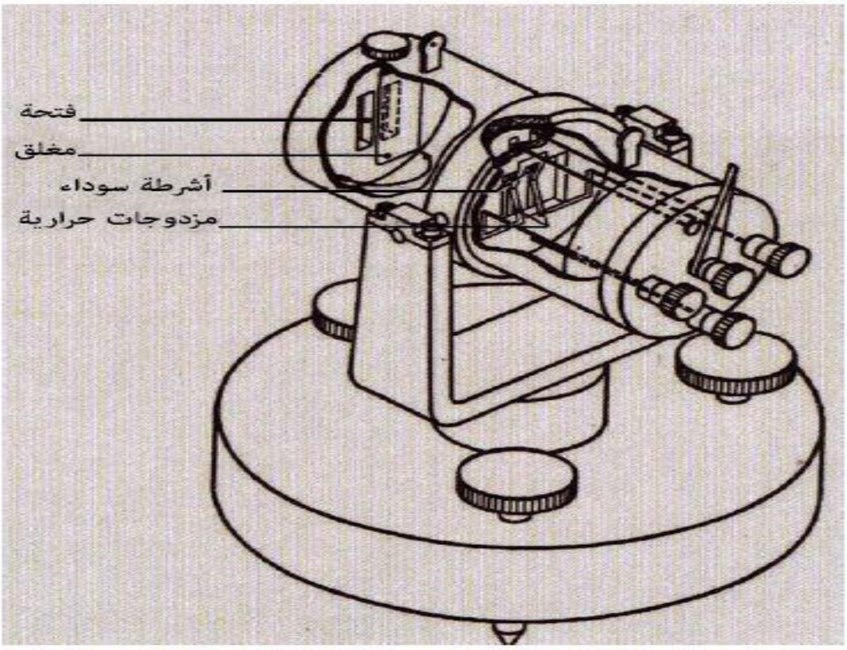
Tu :- درجة حرارة العنصر المتجه وجهه الاسود للسماء

Td:- درجة حرارة العنصر المتجه وجهه + للأرض

K:- قيمه ثابتة تعتمد على الجو وموضع الجهاز وطبيعة حساسية الجهاز نفسه .

3-اجهزة بايرالاميتر :- Pyrheliometer

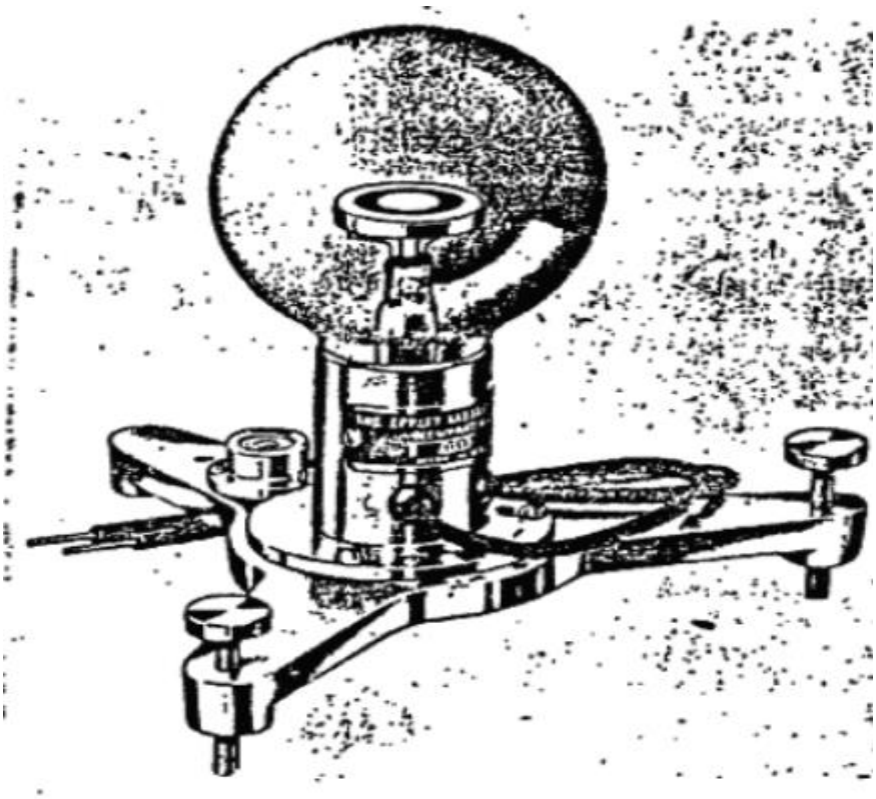
هذا النوع من الاجهزة يستخدم لقياس الطاقة الشمسية المباشرة الواردة عموديا ومن اشهر هذه الاجهزة جهاز انكستروم الذي يتكون من شريطيين من مادة المنغنيز ويوصل احد الشريطين بتيار كهربائي يمده بالحرارة بنفس حرارة الشريط الثاني الذي يعرض لأشعة الشمس وبذلك يكون مقدار الطاقة الشمسية مساويا لكمية الحرارة التي يولدها التيار الكهربائي وتستلم على شكل حرارة في الشريط المذكور .



شكل (7) جهاز انجستروم لقياس الإشعاع الشمسي المباشر

4-اجهزة البايرانوميتر :-Pyranometer

تستخدم هذه الاجهزة لقياس اشعة الشمس المباشرة والمنتشرة او الاشعة القصيرة الكلية (الاشعة المباشرة + الاشعة الجوية القصيرة) . اشهر انواعها (جهاز ابلي Epply pyranometer.) .



***اجهزة قياس درجات الحرارة :-**

1- المحرار الاعتيادي :- Thermometer

وهو يتكون من انبوب زجاجي مدرج ينتهي بمستودع للزئبق . عند ارتفاع درجة الحرارة يتمدد الزئبق في الانبوب المدرج وعند انخفاضها ينخفض الزئبق وهكذا مع كل تغير حراري .

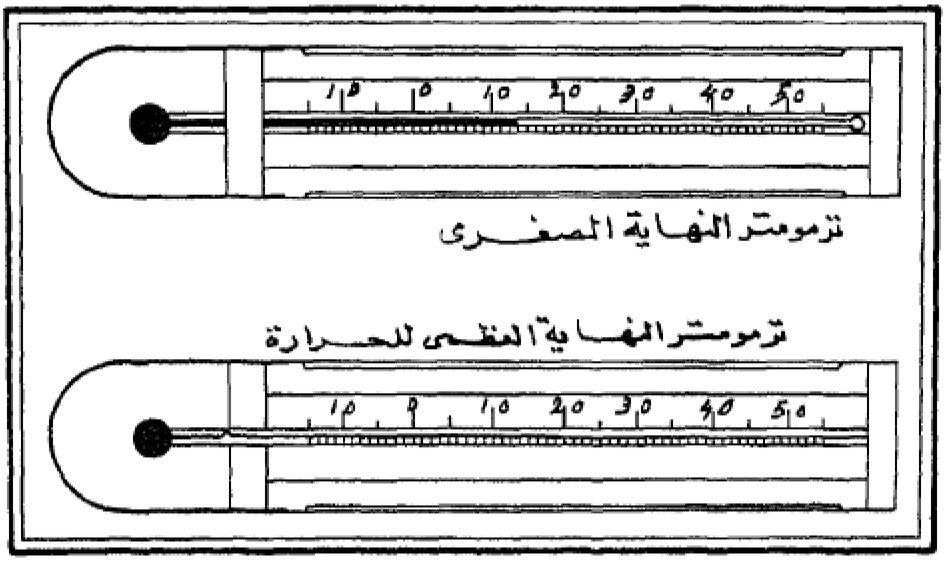
2- محرار النهاية الصغرى :-

يشبه المحرار الاعتيادي من حيث الشكل الا ان السائل المستخدم هو الكحول بدلا من الزئبق والسبب في ذلك هو ان درجة تجمد الكحول اقل بكثير من درجة تجمد الزئبق . تبلغ درجة تجمد الكحول - 112 م ودرجة تجمد الزئبق -53 م. تقاس درجة الحرارة بالنظامين المئوي والفهرنهايتي باستخدام المعادلتين البسيطتين .

$C = 5/9\,(F - 32)$ $F = 9/5\,(C) + 32$

3-محرار النهاية العظمى :-

وهو يشبه المحرار الاعتيادي ايضا فهو يتكون من انبوب زجاجي مدرج ينتهي بمستودع للزئبق الا ان الاختلاف الوحيد هو وجود تخصر او عنق في بداية مجرى الزئبق من المستودع . واهمية التخصر هو السماح للزئبق بالتمدد عند ارتفاع درجة الحرارة وعرقلة او منع رجوعه عند انخفاضها وبذلك فان الحرارة سوف يقيس اعلى درجة حرارة خلال اليوم ثم يرج المحرار او يستخدم المغناطيس لإرجاع الزئبق الى المستودع .



4-مسجل الحرارة :- Thermograph

يتكون من جهاز حساس يتألف من قطعتين معدنيتين تختلف في معامل تمددها للحرارة . تثبت القطعتان من جهة واحدة بينما تترك الجهة الاخرى سائبة . فعند تغير درجة الحرارة تتمدد القطعتان او تتقلص بحسب درجة الحرارة . تنتقل هذه الحركة بواسطة روافع خاصة الى قلم او مؤشر الذي يرسم حركة التمدد او التقلص على ورقة بيانية خاصة مثبتة على اسطوانة دوارة تدور دورة واحدة حول محورها كل اسبوع .

اهم ميزة لهذا المحرار هو انه يسجل تغير الحرارة اليومي الكامل والذي يمكن الرجوع اليه في اي وقت لأنه يسجل على ورقة بيانية .

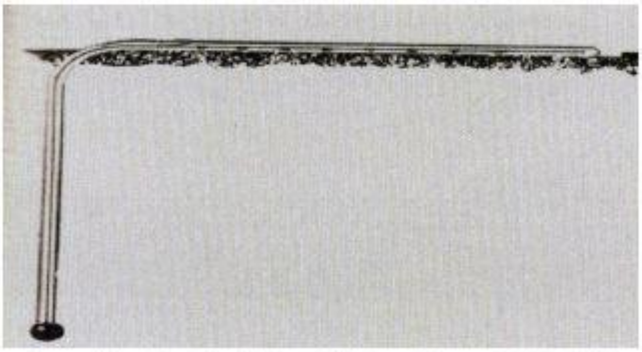
شكل يوضح كيفية تمدد ثنائي المعدن وانحنائه مع زيادة درجة الحرارة

5- محرار التربة :-

يشابه محرار قياس درجة حرارة التربة للمحارير الاخرى الزئبقية من حيث تكوينه وتصميمه . وخاصة المحارير التي تقيس الحرارة لعمق (20 سم) توضع محارير التربة على ستة مستويات من عمق التربة كما اعتمدتها منظمة الارصاد الجوية العلمية على بعد 10 سم , 20 سم , 50 سم , 100 سم , 150سم ,200 سم .

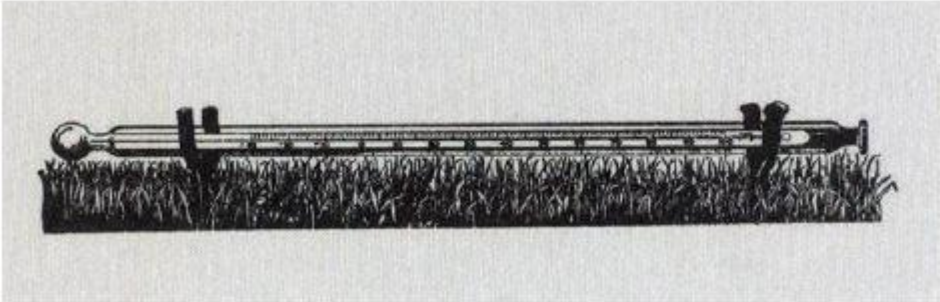
ان لمحرار التربة ساقا طويله ومثنية بزاوية قائمة تسمح بإدخال مستودع الزئبق للعمق المطلوب . ويكون الجزء الاكبر من بقية المحرار ظاهرا على سطح الارض .

اما الاعماق البعيدة اكثر من 20 سم تستخدم محارير خاصة ذات سيقان اطول من النوع الاول


.

6-محرار العشب :-

هو محرار كحولي يوضع افقيا على حمالتين صغيرتين مع سطح الارض وعلى ارتفاع 5 سم لقياس درجة حرارة العشب او الحشائش القصيرة والهواء والهدف الاساس لهذا النوع هو لمتابعة احتمالية تكون الصقيع وللأغراض الزراعية الاخرى .

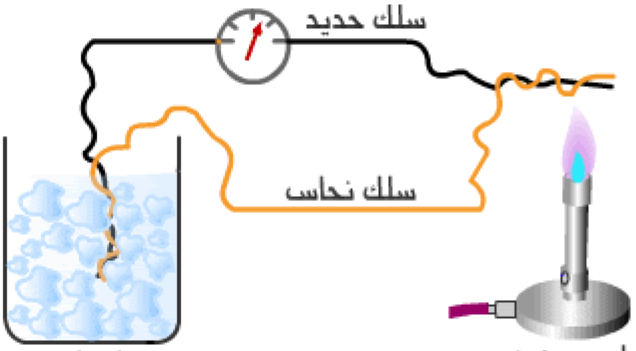


شكل (38) :ميزان الحرارة الصغري لقياس درجة حرارة العشب(ميزان الحرارة العشبي)

7- المزدوج الحراري :-

وهو نوع من المحارير الكهربائية التي تستخدم لقياس درجات الحرارة بصورة متناهية في الدقة . وتهدف اساسا لقياس درجة حرارة الاوراق للنباتات. يتكون هذا الجهاز من سلكين معدنيين

مختلفين في معامل تمدد الحرارة واي تغير في الحرارة فان السلكين يختلفان في توصيل درجة الحرارة وينتج عن هذا الاختلاف تيار كهربائي يقاس باجهزة خاصة.



الغلاف الجوي اهميته وتقسيماته

Atmosphere, its importance and divisions

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

الجو:

غطاء سميك يحيط بالكرة الأرضية جميعها ويشبه في ذلك اليابس والسائل واذا حصل اختلاف فإننا لا نلاحظه أو نشعر به إلا عندما يتحرك. ويمتد الغلاف الجوي إلى مئات الكيلومترات فوق سطح الأرض ويحتوى على الغلاف الغازي في تركيبه وخصائصه ويليه الفراغ الكوني. وبدون هذا الغلاف الهوائي لا يمكن أن تتواجد الحياة ولن تتكون السحب والرياح والعواصف أو يتغير المناخ. وبجانب ما ذكر فالغلاف الجوي يحمى الأرض من شدة حرارة الشمس بالنهار وزيادة فقد الحرارة بالليل.

الغلاف الجوي:

هو المادة الغازية الشفافة التي تحيط بالأرض وهى عبارة عن مادة متجانسة تتكون من مجموعة من الغازات التي لا طعم لها ولا لون ولا رائحة وتعرف باسم الهواء تركيبها ثابت بالقرب من سطح الأرض وذلك بسبب استمرار عملية انتشار الغازات الأساسية المكونة له.

ويعتبر الغلاف الجوي ديناميكي أي متحرك له خاصية الليونة والانضغاط والتمدد وكثافته منخفضة بالنسبة للصور الأخرى من اليابس والماء. وتقل كثافته بالارتفاع عن سطح الأرض وذلك بسبب ضغط الطبقات العليا على الطبقات السفلى وقابليته للانضغاط. ويتكون في الغلاف الجوي السحب والأمطار والرياح وتمر خلاله الأشعة الشمسية. ويوجد نصف حجم الهواء المحيط بالأرض في 6 كيلو متر السفلى من الغلاف الجوي. وتُعتبر أهمية دراسة الطبقات العُليا في التأثيرات المناخية محدودة. يعمل الغلاف الجوّي الذي يحيط بكوكبنا كمصفاة عملاقة تسمح بدخول أشعة الشمس إلى الأرض، وتبقي معظم الأشعة فوق البنفسجيّة خارجه؛ نظراً للضرر الكبير الذي تسببه هذه الأشعة للكائنات الحيّة، ويتشكل الغلاف الجوّي من عدة طبقات متعاقبة لا تفصل بينها حدود واضحة، حيث تتغيّر تبعاً لدوائر العرض وفصول السنة.

يتركب الغلاف الجوي من غازات هى:

غاز النيتروجين 78% والأوكسجين 21% وثاني أكسيد الكربون 0,03% والارجون 0,93% كل هذه المكونات على اساس الحجم والباقي 0.01% عبارة عن غازات خاملة مثل الاوزون والهيليوم والميثان وتقل نسبة الأوكسجين عند ارتفاع 5 كيلومتر وتقل نسبة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء بالارتفاع وعامة تعتبر هذه المكونات ثابتة حتى ارتفاع 80 كيلومتر تقريباً. وتقل نسبة المواد العالقة من الأتربة والدخان غير كامل الاحتراق والأملاح بالارتفاع وهى تعتبر كنواه لتكوين البلورات المسببة لسقوط الأمطار وهى أيضاً المسببة لإعطاء اللون الأزرق للسماء واللون الأحمر عند الشروق والغروب . يتكون الغلاف الجوي المحيط بالكرة الارضية ابتداءا من سطحها وحتى ارتفاع 800 كم من اربع طبقات اساسية ومتتالية.

<u>أهمية الغلاف الجوي للأرض:</u>

1- يزود الكائنات الحية الموجودة على سطح الكرة الأرضية بالهواء اللازم للتنفّس من أجل البقاء على قيد الحياة، حيث أنه يحتوي على العديد من المكوّنات الأساسية اللازمة للحياة كالأوكسجين، والنيتروجين، وثاني أوكسيد الكربون، بالإضافة إلى غازات ومركّبات كيميائية أخرى تدخل في معظم أنشطة الإنسان سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.
2- يسمح بمرور الأشعة الضوئيّة والحراريّة الصادرة من الشمس، بحيث تعمل الأرض على امتصاصها، مما يوفر لها الحماية والدفء.
3- يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية الضارّة إلى سطح الأرض.
4- يساعد على توزيع درجة الحرارة على سطح الأرض، حيث إنّه ينظم وصول أشعة الشمس، كما أنّه يمنع نفاذ كل الأشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي، فلولا وجود الغلاف الجوي لتجاوز المدى اليومي لدرجة الحرارة على سطح الأرض حوالي 200 درجة مئوية.
5- يعمل بمثابة الدرع الواقي الذي يحمي سطح الأرض من وصول الشهب التي تحترق في أعلى الغلاف الجوي لتصل إلى الأرض على شكل نيازك صغيرة.
6- يشكّل واسطة اتصال بين الأرض والفضاء الخارجي، كما أنّ الطائرات تستخدمه للتنقّل من مكان إلى آخر، بالإضافة إلى أنّه يشكّل وسطاً لانتقال الأصوات؛ فلولا وجوده لساد هدوء مخيف على سطح الأرض. يسهم في توزيع بخار الماء في الأماكن المختلفة من العالم.
7- تسهم حركة الغلاف الجوي في حدوث الكثير من الظواهر الطبيعية مثل: تكوّن السحب والغيوم، وحدوث الأمطار، وتجانس مكوّنات الهواء، وهبوب الرياح، كما أنّه يسهم في حفظ كوكب الأرض من التغيّرات الكبيرة والمفاجئة التي قد تحدث نتيجة ارتفاع درجات الحرارة.
8- يعطي السماء اللون الأزرق الجميل في أثناء النهار، والذي ينعكس على المسطحات المائيّة التي تظهر باللون الأزرق أيضاً.

تقسيم الغلاف الجوي:

يمكن تقسيم الغلاف الجوي إلى أربع طبقات أساسية ومتتالية أساسها مبنى على درجات الحرارة وتترتب على النحو الآتي من الأقرب إلى الأبعد عن سطح الأرض.

* طبقة التروبوسفير

* طبقة الإستراتوسفير

* طبقة الأيونوسفير

* طبقة الأكسوسفير

اولا: الطبقة الجوية السفلى التروبوسفير (Troposphere)

تعد الطبقة الأولى من طبقات الغلاف الجوي تقع هذه الطبقة فوق سطح الأرض مباشرةً وتحيط بها، حيث تمتد على مسافة عمودية من مستوى سطح البحر مقدارها 10 كم تقريباً، لكن هذا الارتفاع غير مُنتظم حيث قد يصل بالقرب من خط الاستواء إلى 20 كم، وقد يكون طوله 7 كم فوق منطقة القطبين وذلك خلال فصل الشتاء، إذ يتأثر ارتفاع هذه الطبقة فوق سطح الأرض باختلاف خطوط العرض والفصول، حيث يزداد ارتفاعه في الصيف بينما يقل في الشتاء، وتتركز في هذه الطبقة معظم كتلة الغلاف الجوي للأرض حيث يحتوي التروبوسفير على ما نسبته 75 إلى 80 بالمئة من إجمالي كتلة الغلاف الجوي،

وتُعتبر هذه الطبقة مكاناً لحدوث حالات الطقس المختلفة حيث ترجع التغيرات الجوية التي تحدث على سطح الأرض إلى هذه الطبقة، فضلاً عن أنها الطبقة الحاضنة لمعظم أنواع الغيوم الموجودة في الغلاف الجوي، كما أن هذه الطبقة تمتاز بالرطوبة العالية مقارنة بغيرها من طبقات الغلاف الجوي والتي تحتوي على كمية قليلة من الرطوبة، ويتناسب ضغط الهواء وكثافته وبرودته في هذه الطبقة تناسباً عكسياً مع مقدار قربها إلى سطح الأرض، فيكون الهواء دافئاً أكثر بالقرب من سطح الأرض بينما يكون ذو ضغط وكثافة أقل كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح الأرض. تتركز في طبقة التروبوسفير العديد من الغازات المختلفة، إذ يُشكل النيتروجين النسبة الأكبر فيها حيث يحتل ما نسبته 78% من إجمالي الغازات الموجودة

في هذه الطبقة، بينما يُشكل الأوكسجين نسبة مقدارها 21%، بينما تتوزع الواحد بالمئة الباقية على غازات أخرى منها الأرجون الذي يُشكل نسبة 0.9%،

وتحتوي طبقة التروبوسفير على معظم بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي وبنسبة تصل إلى 99%، ويقل تركيز بخار الماء في هذه الطبقة مع ارتفاعها عن سطح الأرض، فبخار الماء الموجود في الغلاف الجوي يعمل على المحافظة على درجة حرارة الأرض وتنظيمها حيث يقوم بامتصاص الطاقة الشمسية والاشعاع الحراري من سطح الأرض.

ثانيا: الطبقة الجوية الوسطى الستراتوسفير (Stratosphere) :

تعتبر الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوي تبعاً لقربها من سطح الأرض، يمتد ارتفاع هذه الطبقة إلى 80 كيلومتر تقريباً من سطح الأرض وتتميز هذه الطبقة بانها لا توجد بها السحب لخلوها من بخار الماء وثبات حرارتها. حيث تقل بها الغازات ويتناقص الضغط فيها بالارتفاع. ويُمكن أن يختلف ارتفاع بداية هذه الطبقة تبعاً لاختلاف الفصول وخطوط العرض، فعند خط الاستواء تكون على ارتفاع 20 كم، بينما في منطقة القطبين تبدأ على ارتفاع مقداره 7 كم أثناء فصل الشتاء، وتمتد هذه الطبقة في الغلاف الجوي لارتفاع 50 كم تقريباً، ويُفصل بين أسفل هذه الطبقة وطبقة التروبوسفير بمنطقة تسمّى التربوبوز Tropopause، بينما يُفصل بين المنطقة العليا منها والطبقة التي أعلاها بمنطقة تسمى بالستراتوبوز : Stratopause، وعلى عكس طبقة التروبوسفير فإن درجات الحرارة في طبقة الستراتوسفير تتناسب تناسباً عكسياً مع ارتفاع الطبقة، حيث تصبح درجات الحرارة أكثر سخونة عند الارتفاع في هذه الطبقة،

تتميز طبقة الستراتوسفير بصفاء الجو واستقراره وصلاحيته للطيران بمساعدة أجهزة الأوكسجين حيث يكون الهواء في هذه الطبقة مستقراً. تحتوي طبقة الستراتوسفير على ما يُعرف بغاز الأوزون : Ozoneحيث يوجد فيها ما نسبته 85% إلى 90% من إجمالي الأوزون الموجود في الغلاف الجوي، وينتج الأوزون عند تعرُض جزيء الأكسجين (O_2) للأشعة الفوق البنفسجية الصادرة من الشمس؛ حيث تعمل هذه الأشعة على تحليل هذا الجزيء إلى ذرات الأكسجين (O) التي تتحد مع جزيئات الأكسجين (O_2)لتكوُن ما يُعرف بغاز الأوزون(O_3) ، ولا تقتصر طبقة الستراتوسفير على احتوائها على غاز الأوزون فهي مكان لوجود العديد من الغازات والمركبات الأخرى كأكاسيد النيتروجين، وحمض النيتريك، وحمض الكبيريتيك، والهالوجين وأكاسيده فضلاً عن بعض المركبات الأخرى التي قد تنتج من حدوث البراكين كحمض الهيدروكلوريك(HCl) ، وحمض الهيدروفلوريك (HF) وغيرها من المركبات الأخرى.[٥]

ثالثا: الطبقة الجوية العليا (أيونوسفير):

تعتبر طبقة الأيونوسفير (Ionosphere) أو الغلاف الأيوني إحدى الطبقات التي تتداخل مع طبقة الميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير، بالإضافة إلى أن أجزاء من هذه الطبقة تتداخل مع الغلاف المغناطيسي لكوكب الأرض، وهذه الطبقة ذات سمك متغير يزيد ويتقلص تبعاً لمقدار الطاقة الشمسية التي تصل إليها، وسُميّت طبقة الأيونوسفير بهذا الاسم نظراً لوجود تراكيز عالية من الجزيئات المتأينة والمشحونة كهربائياً من أيونات وإلكترونات فيها، وعند تأثر الجسيمات المشحونة الموجودة

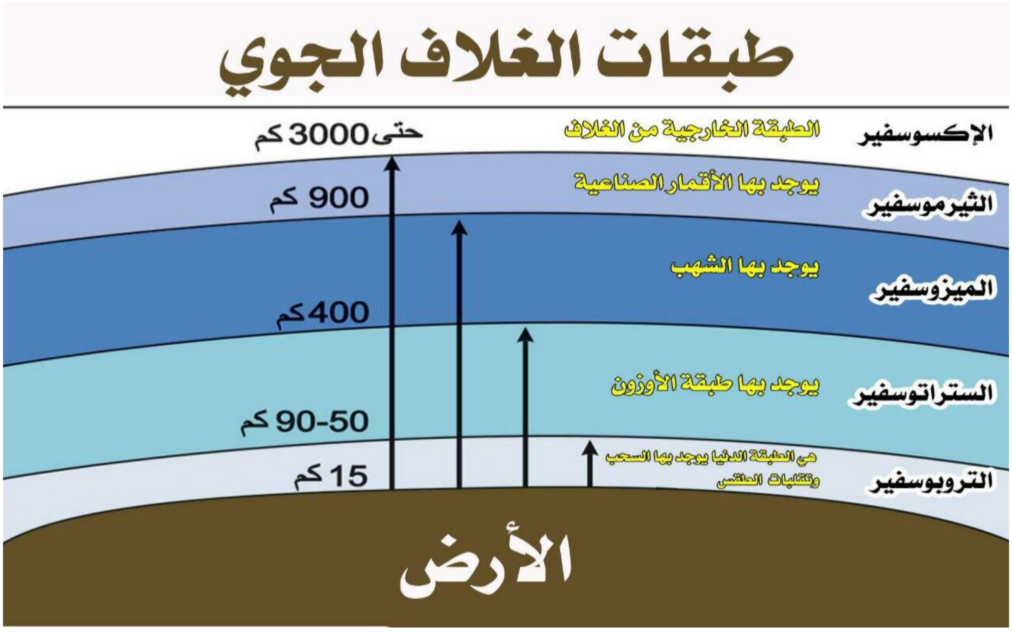
في الأيونوسفير بالحقول المغناطيسية التي تنتج عن كل من الأرض والشمس، التي تمتد من ارتفاع 48 كم تقريباً من سطح الأرض إلى ارتفاع قد يصل إلى حافة الفضاء الخارجي على ارتفاع 965 كم، فيحدث ما يعرف بظاهرة الشفق القطبي الجميلة التي تظهر في قطبي الأرض، وتُستخدم هذه الطبقة لنقل الاشارات اللاسلكية ومحطة الفضاء الدولية. تقسم طبقة الأيونوسفير طبقتين هما :

1- طبقة الميزوسفير Mesosphere : هي الطبقة التي تتواجد فيها العديد من ذرات الحديد وبعض المعادن الأخرى، ويعود ذلك إلى النيازك الساقطة التي تتبخر في هذه الطبقة بينما تبقى بعض من موادها موجودة في الميزوسفير، وتحتوي هذه الطبقة على الغيوم البراقة ليلاً الواقعة في المناطق القريبة من القطبين على ارتفاعات عالية، وتمتاز الميزوسفير بظواهر غريبة تُشبه البرق تحدث على ارتفاع عشرات الكيلومترات من العواصف الرعدية التي تحدث في طبقة التروبوسفير التي تقع أسفل طبقة الميزوسفير، وتمتاز هذه الطبقة بأنها جافة ورطوبتها قليلة، وعلى الرغم من هذه الظواهر والميّزات المتوفرة في طبقة الميزوسفير فإنها تُعتبر طبقة غامضة بعض الشيء حيث أنه يصعُب معرفة الكثير عن خصائصها، ويعود ذلك لصعوبة وصول أدوات البحث العلمي المختلفة كبالونات الطقس والطائرات إلى هذه الطبقة العالية، وعلى الرغم من أن الأقمار الصناعية تدور فوق طبقة الميزوسفير فإنه يتعذر عليها التعرف بشكل مُباشر على خصائصها، واستطاع العلماء ايصال بعض الأدوات العلمية لجمع بعض العينات من هذه الطبقة، لكن هذه الرحلات العلمية كانت قصيرة ونادرة.

2- طبقة الثيرموسفير Thermosphere : هي الطبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوي والتي تأتي مُباشرة فوق طبقة الميزوسفير وهي تمتد من ارتفاع 90 كم فوق سطح كوكب الأرض وترتفع إلى حوالي 500 إلى 1000كم، ويُسمى الحد الفاصل بين طبقة الثيرموسفير والطبقة التي تليها بالثيرموبوز (Thermopause)، بينما يُطلق على الحد الفاصل بينها وبين الطبقة التي تحتها اسم الميزوبوز (Mesopause)، وتُعرف هذه الطبقة بأنها الطبقة التي يدور ضمنها محطة الفضاء الدولية وغيرها من المكوكات الفاضية الأخرى، ويبلغ معدل درجة الحرارة في هذه الطبقة حوالي 200 درجة مئوية، لكن هذه الحرارة قد تزداد بشكل كبير أثناء النهار فقد تصل في بعض الفترات التي يكون بها النشاط الشمسي عالياً إلى 500 درجة مئوية، وتختلف درجات الحرارة في طبقة الثيرموسفير تبعاً لارتفاعها ففي الطبقات السفلية من هذه الطبقة وتحديداً تلك الطبقات التي تكون على ارتفاع 200 إلى 300 كم فإن درجات الحرارة ترتفع بها بشكل حاد ثم تستقر، وفي طبقاتها العليا فإن درجات حرارة الثيرموسفير تتراوح بين 500 إلى 2000 درجة مئوية بل إنها يُمكن أن تصل لأكثر من ذلك، وتكون كثافة الهواء في طبقة الثيرموسفير مُنخفضة بشكل كبير. تتكون طبقة الثيرموسفير من العديد من الذرات والجزيئات المختلفة، حيث تتفكك الجزئيات المكونة للغازات جراء اصطدامها ببعضها البعض ضمن هذه الطبقة، ويكون هذا التفكُك تبعاً للخصائص الكيميائية لكل جزيء، كما تعمل الفوتونات الخاصة بالأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية التي مصدرها الشمس على تفكيك هذه الجزيئات وفصلها عن بعضها البعض، وفي حين تتكون طبقة الثيرموسفير من غازات الأكسجين (O_2) والنيتروجين (N_2) فإن هذه المكونات تختلف وتتغير في الأجزاء العليا من طبقة الثيرموسفير لذرات النيتروجين والأوكسجين، بالإضافة إلى ازياد تركيز المكونات الذرية والأيونية والغازات المتأينة مثل الهيليوم والهيدروجين في أعلى هذه الطبقة، وتقل نسبة الجزيئات كلما زاد ارتفاع هذه الطبقة، وبتغير الارتفاع تختلف عمليات التأين ومستوياتها، وكثافة الجزيئات والتركيب الكيميائي للمواد.

رابعا: طبقة الجو الخارجية الإكسوسفير (Exosphere) :

وهى الطبقة الخارجية للغلاف الجوي وأبعدها عن الأرض، ويُعتبر وجود جزيئات الهواء في هذه الطبقة أمراً نادراً حيث يُمكن لجزيء واحد أن يمر في هذه الطبقة ليخرج إلى الفضاء الخارجي دون أن يصطدم بجزيء آخر موجود فيها، وذلك في حال عدم سحبه باتجاه الأرض بفعل قوى الجاذبية الأرضية وكذلك في حال امتلاكه لسرعة كافيه تُمكنه من الخروج للفضاء الخارجي، وتبدأ هذه الطبقة من منطقة تُعرف باسم الثيرموبوز والذي يرتفع عن الأرض بمسافة تتراوح بين 250 إلى 500 كيلو متر ويختلف هذا الارتفاع تبعاً للنشاط الشمسي الذي يؤثر على الغلاف الجوي، ولا يُمكن تحديد الحد العلوي الذي تنتهي به هذه الطبقة تماماً، إلا أنه ومن الناحية النظرية يُقدر بارتفاع يصل إلى ما يُقارب 193 ألف كيلو متر وهو ما يُعادل نصف المسافة إلى القمر، وعند مثل هذه المسافات الهائلة فإن مقدار الضغط الإشعاعي للشمس على ذرات الهيدروجين الموجودة هناك يكون أكثر من قوة السحب التي تفرضها الجاذبية الأرضية، مِما يُنتج ظاهرة تُعرف باسم الهالة الأرضية Geocorona ، وتُرصد هذه الظاهرة من الفضاء على ارتفاع 96,560 كم تقريباً.



تركيب الهواء الجوي:

الهواء الجوي ثابت التركيب على سطح الأرض إذا اعتبرنا لبوا جاف تماماً وأن أهم مكونات الهواء الجوي التي تلعب دوراً هاماً في حياة الكائنات الحية على سطح الأرض هي الأكسجين وبخار الماء - ثاني أكسيد الكربون - الأوزون. ويتكون الغلاف الجوي من خليط معقد من عدة عناصر وغازات هي:

1- بخار الماء وهو متغير حيث يتحول من الحالة الغازية إلى السائلة والصلبة.

2- غازات تظل على الحالة الغازية تحت الظروف الجوية.

3- يحتوي على بعض المكونات الصلبة مثل ذرات الغبار وذرات الأملاح

١ - بخار الماء :

ترتفع نسبة بخار الماء في الهواء عن طريق حدوث البخر من السطوح المائية والتربة والنبات ويتميز بخار الماء الموجود في الجو يتغير حجمه بالنسبة للهواء الجوي على حسب مكان الهواء إن كان فوق يابس أو ماء وكذلك وقت تقدير هذا الحجم. ويوجد أغلبه في طبقة التربوسفير حيث نجد أن حوالى أربعة أخماس حجمه الكلى يوجد في طبقة الأربعة كيلومترات الأولى فوق سطح الأرض. ويمثل المصدر الرئيسي للماء الذى يتساقط على سطح الأرض على هيئة أمطار وثلوج. بالإضافة الى تأثيره على الظواهر الجوية الأخرى مثل الحرارة والضغط الجوي. تتغير نسبته من مكان لأخر ومن وقت لأخر. فتقل نسبته في الهواء في المناطق الصحراوية والمناطق القطبية بينما ترتفع نسبته في العروض الاستوائية والمناطق الساحلية .

أهمية بخار الماء:

1- وجود بخار الماء في الهواء يعتبر دليلا على إمكان حدوث التكاثف في الهواء أو سقوط المطر أو غير ذلك من صور التكاثف.

2- بخار الماء يؤثر في الإشعاع الأرضي للحرارة » إذ أن وجوده في الهواء ينظم عملية فقدان الأرض لحرارتها وبذلك ينظم حرارة الأرض حيث يعمل على حفظ الحرارة بعامل الامتصاص.

3- كمية بخار الماء في الهواء تدل على كمية الحرارة الكامنة المخزونة في الهواء» حيث تنتقل هذه الحرارة معه بواسطة الرياح من المناطق التي يتولد فيها إلى المناطق المعتدلة ليتكاثف هناك وتنطلق منه هذه الحرارة.

4. بخار الماء يعمل أيضاً على تلطيف المناخ وتوزيع الحرارة بصورة عادلة على مختلف بقاع الأرض.

5. نسبة بخار الماء في الجو لها علاقة كبيرة بمقدرة الإنسان على تحمل الحرارة المرتفعة أو عدم تحملها.

6. يقوم بخار الماء بامتصاص الأشعة الطويلة الموجة (التحت حمراء) الواصلة إلى سطح الأرض من الشمس. وبذلك يعمل على انتشار درجة الحرارة على سطح الأرض.

ثاني أكسيد الكربون :

ينتج ثاني أكسيد الكربون عن تنفس الكائنات الحية ونتيجة لعمليات الاحتراق الداخلي خصوصاً احتراق الغابات ومن فوهات البراكين ويمتصه النبات في النهار ويخرج الأكسجين في حين يطلقه النبات في الليل ويمتص الأوكسجين. وأن نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي في الطبقة القريبة من سطح الأرض ثابتة تقريباً ويدخل ثاني أكسيد الكربون في عمليتين حيويتين هما: التمثيل الكلوروفيلي والاتزان والتفاعل بين كربونات وبيكربونات مياه البحار والمحيطات

الأوزون:

نسبته غير ثابتة ويزداد عند اضطراب الجو وهو يقوم بامتصاص جزء كبير من أشعة الشمس فوق البنفسجية وهذه الأشعة المحتجزة في طبقة الأوزون تكون مع بعض الأشعة الزرقاء اللون السماوي المزرق المعروف.

درجة الحرارة وتاثيرها على النبات
Temperature and its effect on plants,

المصادر:

1- بيئة التربة والانواء الجوية د. حكمت مصطفى جامعة بغداد

2- اسس وبيئة محاصيل د. محمد نذير جامعة بغداد

2- فيزياء وارصاد زراعية ا.د ابو النصر هاشم عبد الحميد ا.د عصمت حسن عطية نوفل

المرحلة: الثانية

المادة: بيئة التربة والانواء الجوية

درجة الحرارة

لدرجة الحرارة تأثير كبير على جميع وظائف الحياة إذ أن جميع عمليات الأيض الكيميائية والعمليات الطبيعية اللازمة لتكوين جدر الخلايا وغيرها كالانتشار والترسيب تعتمد على درجات الحرارة إذ تنشط بارتفاع هذه الدرجة إلى الحد الأمثل وعلى العكس من ذلك إذا نقصت درجة الحرارة إلى حد أدنى معين وتُحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع النباتات .

الحرارة لها أهمية كبيرة في تحديد إنتاج بعض المحاصيل والحصول على أقصى قيمة اقتصادية منها. وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزراعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة. وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كلما كان أوسع انتشاراً. فالأقاليم الاستوائية وشبه الاستوائية التي لا تقل درجة الحرارة فيها طول السنة عن 26 درجة مئوية (تتخصص في إنتاج غلات معينة كالمطاط وجوز الهند والكاكاو وقصب السكر والموز وزيت النخيل بينما تتخصص الأقاليم الموسمية في إنتاج الأرز والبن والشاي, واقليم المناخ السوداني في إنتاج القطن والسمسم والفول السوداني, أما الأقاليم المعتدلة الباردة كأقاليم الحشائش فتتخصص في إنتاج القمح والشعير والبنجر والبطاطس والشوفان.

ويجب الا تقل درجة الحرارة عن حدها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو, فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنسب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج. وعادة يكون معدل النمو بطيئا عند الحد الادنى لدرجة الحرارة اللازمة له, كما أن درجة الحرارة اذا تجاوزت الحد الأقصى اللازمة فإنها تضر بالنبات. وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية. ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا عن المناطق شبه المدارية لان العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية اذا توفرت العوامل الأخرى اللازمة للزراعة من مياه وتربة صالحة ... الخ.

وتعتبر الحرارة العامل الرئيسي في تحديد طول فصل النمو. هذا وتقل الحرارة بالتدريج كلما اتجهنا من خط الاستواء إلى القطبين وكلما ارتفعنا عن سطح البحر. كما أن لتوزيع الأمطار أهمية خاصة ما بين خط عرض صفر إلى 45° لأن درجة الحرارة متوفرة طول العام ويكون لدرجة الحرارة أهمية خاصة ما بعد خط عرض 45° لتوفر الرطوبة بينما تقل درجة الحرارة, ولذلك يعتبر عامل الحرارة هو العامل الرئيسي في الاختلافات النباتية بعد هذا الخط. كما أن التوزيع الفصلي للحرارة له تأثير على الغطاء النباتي وكذلك على المحاصيل المزروعة. وينشأ التفاوت اليومي أو الفصلي الحاصل في درجة الحرارة بسبب دوران الأرض حول محورها وكذلك دورانها حول الشمس وهذا يؤثر على كمية الطاقة الضوئية التي تصل إلى مكان ما على سطح الكرة الأرضية وبالتالي درجة حرارته. على سبيل المثال يكون التفاوت في درجة الحرارة اليومية أو السنوية في المناطق الاستوائية ضئيلا بينما يصل هذا التفاوت إلى 50° م في الأجزاء الشمالية للكرة الأرضية.

تأثيرات الحرارة على النبات

تتزايد عملية الأيض في النبات بمعدل يتراوح ما بين 1 -3 أضعاف لكل زيادة مقدارها 10 درجات مئوية في درجة الحرارة. وإن درجات الحرارة التي تزيد عن 50 درجة مئوية تحدث تغيراً كبيراً في التركيب الجزيئي للبروتينات كما تزيد معدل التنفس في النبات.

وتختلف تأثيرات الحرارة على النبات حسب الجزء النباتي, فدرجة الحرارة اللازمة لنمو الجذور عادة

ما تكون أقل من المجموع الخضري ولذلك تستطيع الجذور أن تنمو في الخريف عندما تكون الأجزاء الخضرية ساكنة« وتؤثر درجة الحرارة على النبات من الأوجه الأتية:

1- تؤثر على التمثيل الضوئي: فإذا نقصت درجة الحرارة أكثر من الحد الأدنى يكون ذلك عائقا للنمو في الحجم حيث يتأثر التمثيل الضوئي بالحرارة.

2- تنشط وظائف النبات

3- توفر الطاقة اللازمة لبعض الوظائف.

4- تؤثر في سرعة النمو وكذلك في سرعة التحول الغذائي ومنتجاته ففي درجات الحرارة المنخفضة تنتج النباتات كربوهيدرات متعددة السكريات.

5- تؤثر على الإنبات والنمو والإزهار وفتح الثغور وانغلاقها والتكاثر.

ولكل نبات درجات حرارية تعرف بالدرجات الحدية وهى:

*الدرجة الدنيا (minimum)

*الدرجة المثلى (Optimum)

* القصوى (maximum)

وغالبا ما تدخل النباتات في طور شتوي بسبب البرد وتجدد نموها في الربيع التالي.

درجات الحرارة الحدية

تُعرف الدرجات الحدية على أنها درجات الحرارة التي يستطيع النبات عندها النمو وهناك ثلاث درجات حدية-:

١ - درجة الحرارة الدنيا

وهي أقل درجة حرارة يمكن للنبات النمو فيها إلا أن العمليات الحيوية في النبات تكون متدنية بشكل كبير وتبلغ الدرجة الحدية الدنيا لمعظم النباتات 5درجات مئوية.

2 - درجة الحرارة المثلى

وهي درجة الحرارة التي يمكن للنبات أن ينمو فيها: حيث تكون العمليات الحيوية للنبات في أعلى مستوياتها وتختلف هذه الدرجة حسب نوع النبات.

3- درجة الحرارة القصوى وهي أعلى درجة حرارة يمكن للنبات أن ينمو فيها وتكون العمليات الحيوية للنبات في أدنى مستوياتها وتبلغ الدرجة الحدية القصوى للنبات 4ه درجة مئوية. وتختلف الدرجات الحدية باختلاف النوع النباتي كما في الشكل التالي. كما تختلف الدرجة الحدية للعمليات الفسيولوجية في النوع النباتي فلكل عملية فسيولوجية درجاتها الحدية الخاصة .

شكل يوضح درجات الحرارة الحدية لبعض النباتات.

كما تختلف درجات الحرارة الحدية للأجزاء النباتية حيث تكون البراعم الزهرية أكثر حساسية لدرجات الحرارة المنخفضة. كما تختلف الدرجات الحدية تبعا لعمر الجزء النباتي فالأوراق الصغيرة تختلف درجاتها الحدية عن الأوراق الكبيرة. كما تختلف درجات حرارة النمو تبعا للاجزاء النباتية فالجذور في نباتات المناطق المعتدلة لكى تنمو تتطلب درجات حرارة أقل من تلك التي تتطلبها البراعم لكى تنمو.

درجة حرارة النبات:

تتبع درجة حرارة النبات أكثر الأحيان الوسط الذي يعيش فيه النبات وقلما ترتفع درجة حرارة السيقان والأوراق أو تنخفض كثيراً عن درجة حرارة الوسط الخارجي والذى ترتبط حرارته بعوامل المناخ كالحرارة والتبخر والرياح ....ألخ فضلا عن درجة حرارة الجذور قلما تختلف عن درجة حرارة التربة

التي تنمو فيها وهناك أنشطة فسيولوجية يصاحبها إنبعاث حرارة مثل التنفس إلا إنها لا تفيد في رفع درجة حرارة النبات لأن التنفس يهبط عند إنخفاض درجة حرارة الوسط الخارجي لذلك فان كمية الحرارة الناتجة تقل فيه. وتتغير درجة حرارة النبات بدرجة أبطأ من تغير درجة حرارة الوسط الذي تعيش فيه لذلك إذا حدث تغيير مفاجئ في درجة حرارة الوسط الذى تعيش فيه النباتات فان التغير

في درجة حرارة النبات يكون أبطأ من إستجابة الهواء لهذا التغير, ويعزى ذلك إلى وفرة الماء في أنسجة النبات والماء له حرارة نوعية عالية فيحافظ على درجة حرارة الخلايا لفترة أطول مما يتغير فيه الوسط الذي يعيش فيه النبات كما أن درجة حرارة أشجار الغابات قد تختلف بمقدار
عشرة درجات لنفس الشجرة بين الجزء العلوي المعرض للأشعة والجزء السفلي المظلل. وكذلك يحد من إرتفاع درجة حرارة النباتات المعرضة للشمس التأثير التبريدي لعملية النتح.

درجات الحرارة الملائمة وغير الملائمة للنبات-:
تتحمل معظم النباتات مدى وأسع من درجات الحرارة وتستطيع بعضها أن تنمو في درجات حرارة متطرفة في الإرتفاع وبعضها في درجات حرارة متطرفة في الإنخفاض وهناك أنواع تستطيع إحتمال الدرجات المتطرفة طالما توفر لديها الماء الكافي. فبعض النباتات الطحلبية الدنيئة تستطيع أن تنمو وتتكاثر في المياه القطبية إذ تهبط درجة الحرارة تحت الصفر. ويظل الماء سائلاً رغم ذلك بسبب ملوحته العالية. ومن ناحية أخرى تزدهر أنواع كثيرة من الطحالب والبكتريا في الينابيع الدافئة تحت درجات حرارة تصل إلى 77 م وحتى إلى 84 م" في بعض الأتواع. والمعروف بشكل عام أن درجات الحرارة الملائمة لمعظم الأنواع النباتية هي الدرجات السائدة في الأماكن الطبيعية لهذه النباتات لذلك نجد أن:
* معظم نباتات المناطق المعتدلة تنمو جيداً بين درجتي15 م° و 25 م°
* نباتات المناطق البادرة وجبال الألب تزدهر في درجات تعلو قليلا عن درجة التجمد.
وتتعرض النباتات أثناء فترة نموها لمدى واسع في درجات الحرارة ولا تتحمل البقاء إلا إذا بقيت درجة الحرارة في حدود معينة فإذا تجاوزت تلك الحدود إرتفاعاً أو هبوطاً فان النباتات تُسارع بالنضج أو تهلك أو أحيانا تدخل فترة سكون كما يحدث في المناطق الجافة التي تنصب مواردها في فترات معينة من العام لا تستطيع النباتات أن تمتص ما يعوض الماء المفقود بالنتح. وتتشابه طريقة إستجابة النباتات للجفاف ولدرجات الحرارة المتطرفة إذ أن النتيجة في الحالتين إختزال الأوراق الناتجة ومختلف صور النشاط الحيوي.
درجات الحرارة المثلى:
هي أكثر الدرجات ملائمة لنمو النبات والقيام بوظائفه أي هي الدرجة الحرارية التي يحصل عندها أعلى معدل للنمو. ولا توجد درجة حرارة مثلى لمختلف العمليات الفسيولوجية, إذ أن كل عملية تتوقف على عدد من العوامل الطبيعية والكيميائية كما أنه لا توجد درجة مثلى واحدة لجميع العمليات
فدرجة التنفس المثلى أعلى بكثير من عمليات البناء الغذائي ولذلك فان درجة الحرارة المثلى هي مدى. وتوفر الدرجة الحرارية المثلى يعني أن هناك زيادة في معدلات النمو وهي تحتاج إلى ماء ومواد غذائية أكثر لذلك فان درجة الحرارة المثلى لا تحقق ظروف مثلى للأيض والنمو لوحدها. والدرجة الحرارية المثلى للإنبات ونمو البادرات هي في العادة أقل بكثير مما يحتاجه النبات البالغ.

تأثير درجة الحرارة على الكساء الخضري:
ترتفع درجة الحرارة عادة في فصل الصيف ارتفاعا كبيرا فوق الحد الذي يسمح باستمرار نمو النباتات ولو إن فترة الحر الشديد قد لا تستمر أكثر من بضعة أسابيع ولذلك فان كثير من الأنواع النباتية وخاصة الحوليات لا تستمر في فصل الصيف وتلجأ أنواع كثيره من نباتات الصحاري إلى تكوين أجزاء حية مطمورة تكمن في أوقات الحر2 الشديد على عمق كبير تحت سطح التربة وتعمل على إستمرار حياة النبات بصورة كامنة خلال الفترة غير الملائمة بينما تجف الأجزاء الهوائية وعندما تعتدل حرارة الجو وتكون مصحوبة بازدياد في الرطوبة تنبت الأعضاء الكامنة لتعطي أفرعاً هوائية وأوراقاً خضراء ويعود إلى النبات نشاطه.
وبينما تعتبر درجة الحرارة أهم العوامل التي تُسيطر على توزيع النباتات نجد إن أثرُها أكبر في تحديد الأنواع النباتية التي تستوطن منطقة من المناطق(103ا). فتكوينات أراضي الحشائش والغابات والصحاري توجد جميعها في كل منطقة من المناطق الحرارية على سطح الكرة الأرضية » ولكن

الأنواع المكونة لكل نوع من هذه الأنواع كالغابات مثلاً تختلف كثيراً في المناطق المختلفة.

تأثير درجة الحرارة على المحاصيل

تُعتبر درجة الحرارة أهم العوامل في توزيع نباتات المحاصيل حيث أنها تؤثر على جميع العمليات الحيوية الخاصة بالنبات بداية من وضع البذرة بالتربة وإلى ما بعد الحصاد وتخزين ناتج المحصول. ودرجة الحرارة المُتلى لنمو معظم المحاصيل الزراعية تتراوح ما بين 15 – 40 م° وإرتفاع درجة الحرارة أو إنخفاضها عن هذا المعدل يقلل من نمو النبات ومن ثم إنتاجه. فالحد المثالي لإنتاج القطن مثلاً على نطاق مُربح تجارياً يُحدده درجة الحرارة ولنبات القمح حد أدنى من درجات الحرارة أثناء موسم نموه ولذلك فإن توزيعه يكون مقصوراً على الأقاليم التي لا تنخفض درجة حرارتها دون ذلك الحد. في حين أن إنتاج البطاطا يكون أوفر محصولاً في المناطق ذات الحرارة الصيفية المنخفضة وذلك لأن درجات الحرارة العالية تعوق نمو الدرنات. هذا ويحدد توزيع بعض المحاصيل كالذرة درجة حرارة موسم النمو وحده وبعضها يتأثر بدرجة حرارة العالم كله. وتؤثر الحرارة فى توزيع المحاصيل على سطح الأرض ولذا قُسمت المحاصيل من حيث تأثير الحرارة عليها إلى:

• محاصيل صيفية: وهى محاصيل تجود زراعتها تحت ظروف الصيف مثل الذرة والأرز وفول الصويا الخضروات الصيفية وغيرها.

• محاصيل شتوية: وهى محاصيل تجود زراعتها تحت ظروف الشتاء مثل القمح والشعير ومحاصيل البقول والخضروات الشتوية وغيرها. ولكل محصول نطاق حرارى يستطيع النمو من خلاله وإرتفاع الحرارة أو إنخفاضها عن هذا المدى يأتي بتأثيرات سلبية على نمو وإنتاج هذا المحصول.

التأثيرات السلبية لإرتفاع درجة الحرارة

تُحدث الحرارة المرتفعة أضراراً بالغة للنبات تتمثل فيما يلي:

1- الجفاف

عند إرتفاع درجة الحرارة يتزايد معدل فقد النبات للماء عن طريق النتح ويبدأ النبات في الذبول عندما يصبح التوازن المائي له سالباً (كمية الماء المفقودة عن طريق النتح تفوق كمية الماء الممتصة بواسطة الجذور) وتنتهي هذه العملية غالباً بموت النبات بسبب توقف العمليات الحيوية والتي تعتمد على الماء.

؟ - تزايد معدلات الهدم تزيد عملية الهدم في النبات (زيادة معدل التنفس) بإرتفاع درجة الحرارة عن الحد الأقصى لأن عملية الأيض في النبات تعتمد على التوازن ما بين عمليتي البناء (كعملية البناء الضوئي وتكوين المركبات) وعملية الهدم. ففي الطماطم على سبيل المثال نجد أن درجة الحرارة التي يبدأ بعدها النبات في إستهلاك المواد المصنعة في عملية التمثيل الضوئي بواسطة التنفس هي 36 درجة مئوية.

بالإضافة إلى ذلك فهناك تأثيراً ضاراً أيضاً للحرارة على عمليات التلقيح والإزهار والإثمار في النبات فعلى سبيل المثال: حبوب اللقاح في النبات تعتبر حساسة جداً لارتفاع درجة الحرارة حيث تقل التلقيح والإخصاب.

* عند تكون الأزهار ونتيجة للحرارة المرتفعة فإنها تسقط وبذلك لا تتكون الثمار.

* جذور النبات في التربة تكون معرضة لتأثيرات الحرارة الضارة خصوصا الطبقة السطحية حيث تموت في درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي يتأثر نمو النبات.

* تتأثر نوعية الثمار المنتجة في درجات الحرارة المرتفعة حيث تكون أقل حلاوة بسبب نقص السكريات والتي تستخدم في عملية التنفس.

التأثيرات السلبية للحرارة المنخفضة:

شبب الحرارة المنخفضة إنخفاضاً في معدل العمليات الحيوية في النبات مما يؤثر على النمو. فمعظم النباتات يتوقف نموها عند درجات الحرارة المنخفضة مع تأثير كبير يمكن ملاحظته بعد تعديل درجة الحرارة للأدفأ ويعتمد ذلك على عمر النبات فعلى سبيل المثال: • شتلات نبات الذرة التي تعرضت إلى

درجة حرارة منخفضة (0.3 م) لمدة 24 ساعة تطلبت 4 أيام للعودة للحالة الطبيعية للنمو وظهور أوراق جديدة. • الانسجة النباتية في درجات حرارة منخفضة تتعرض لبعض الاضرار مثل:

1 - تجمد البروتوبلازم

إنخفاض درجة الحرارة يؤدي إلى ترسب البروتينات المكونة للبروتوبلازم الخلوي مما يؤدي إلى موت النبات.

2- الجفاف الخلوي

قبل حدوث الجفاف الخلوي والناشئ عن الحرارة المنخفضة يحدث تغيير في نفاذية الغشاء الخلوي للخلية بحيث أن الماء الموجود في الخلية يبدأ في الانتشار باتجاه الفراغات الخلوية الموجودة بين الخلايا حيث يتجمد. باستمرار خروج الماء من الخلية يفقد البروتوبلازم الماء حيث ينهار نتيجة تجمع البروتينات. وتختلف الأنواع النباتية في قدرتها على تحمل انخفاض درجة الحرارة وميكانيكية المقاومة لذلك. ولا يقتصر تأثير الحرارة المنخفضة على أجزاء النبات الموجودة فوق سطح التربة كالأوراق والسيقان والثمار بل يكون هناك أيضاً تأثيراً على الجذور.